



La restauración ecológica en el marco de las compensaciones por pérdida de biodiversidad en Colombia

Un análisis crítico

Carolina Murcia

Manuel R. Guariguata

Estela Quintero-Vallejo

Wilson Ramírez



RESEARCH
PROGRAM ON
Forests, Trees and
Agroforestry

La restauración ecológica en el marco de las compensaciones por pérdida de biodiversidad en Colombia

Un análisis crítico

Carolina Murcia

Universidad Javeriana—Seccional Cali
Departamento de Biología, Universidad de Florida

Manuel R. Guariguata

Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR)

Estela Quintero-Vallejo

Universidad EAFIT, Medellín

Wilson Ramírez

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

Documentos Ocasionales 176

© 2017 Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR)



Los contenidos de esta publicación están bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0), <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

ISBN 978-602-387-061-5

DOI: 10.17528/cifor/006611

Murcia C, Guariguata MR, Quintero-Vallejo E y Ramírez W. 2017. *La restauración ecológica en el marco de las compensaciones por pérdida de biodiversidad en Colombia: Un análisis crítico*. Documentos Ocasionales 176. Bogor, Indonesia: CIFOR.

Foto por Fundación Natura.

Plan piloto de restauración de bosque seco en la Hidroeléctrica El Quimbo, Colombia.

CIFOR
Jl. CIFOR, Situ Gede
Bogor Barat 16115
Indonesia

T +62 (251) 8622-622
F +62 (251) 8622-100
E cifor@cgiar.org

cifor.org

Quisiéramos agradecer a todos los socios financieros que apoyaron esta investigación a través de sus contribuciones al Fondo de CGIAR. Para ver la lista de donantes del Fondo, visite: <http://www.cgiar.org/about-us/our-funders/>

Cualquier opinión vertida en este documento es de los autores. No refleja necesariamente las opiniones de CIFOR, de las instituciones para las que los autores trabajan o de los financiadores.

Contenido

Siglas	v
Resumen ejecutivo	vi
Agradecimientos	viii
1 Introducción	1
1.1 Las compensaciones por pérdida de biodiversidad (CPPB)	1
1.2 Medidas y formas de aplicación de las CPPB	2
1.3 Colombia como caso de estudio de CPPB	2
2 Contexto de las CPPB en Colombia	4
2.1 El PCPPB en el contexto de la Licencia Ambiental	4
2.2 Proceso de evaluación y aprobación de la Licencia Ambiental y del PCPPB	6
2.3 El PCPPB – Herramientas disponibles para su preparación y toma de decisiones	8
2.4 El PCPPB – Selección del sitio para la compensación y de la forma de compensar	9
3 Análisis: fuentes de información y métodos aplicados	11
3.1 De las licencias ambientales y de los PCPPB	11
3.2 Identificación de factores limitantes para la formulación y evaluación de los PCPPB	12
4 Resultados	14
4.1 Cronología de evaluación y aprobación de la Licencia Ambiental y del PCPPB.	14
4.2 Los PCPPB en el contexto del proceso de obtención de licencia	15
4.3 Número e impacto de los proyectos con obligación de CPPB	16
4.4 Conservación vs. restauración en el PCPPB	17
4.5 Nivel de cumplimiento de los PCPPB con el Manual de Compensaciones	19
4.6 Nivel de cumplimiento de los PCPPB con aspectos básicos de formulación de proyectos de restauración	19
5 Discusión y recomendaciones	23
5.1 Aspectos jurídicos, institucionales y territoriales	23
5.2 Aspectos metodológicos y técnicos	27
5.3 Aspectos conceptuales	29
6 Recomendaciones finales: síntesis	32
7 Bibliografía	34
8 Glosario	39

Apéndices	41
I Listado de compensaciones	41
II Información y documentos relacionados con las acciones de restauración según el Manual de Compensaciones (Fuente: MADS 2012b)	49
III Herramienta de recopilación de información para (A) evaluar el grado de cumplimiento con los requisitos del Manual de Compensaciones y (B) evaluar la claridad en la formulación de los PCPPB	50
IV Listado de participantes al Taller de Perspectivas del Sector Privado, realizado el 26 de abril de 2017	52
V Encuesta contestada por los participantes al Taller de Perspectivas del Sector Privado, realizado el 26 de abril de 2017	53
VI Competencia de la ANLA y las CAR para la emisión de licencias ambientales	54
VII Cuellos de botella para proponer proyectos de restauración en el marco de las compensaciones	55

Lista de figuras y tablas

Figuras

1 Diagrama de flujo de los eventos y plazos para la solicitud y evaluación de la Licencia Ambiental y el PCPPB.	6
2 Distribución de las 87 licencias con obligación de presentar un PCPPB.	15
3 Distribución de los planes de compensación por tamaño de área a restaurar.	17

Tablas

1 Tamaño de muestra usado en los análisis de las resoluciones de licencias ambientales para cada categoría.	12
2 Tiempos (en meses) de procesamiento de las licencias para cada una de las etapas clave.	14
3 Distribución de los PCPPB en Licencias Ambientales, emitidas entre 2013 y 2016, por tamaño del área a compensar.	16
4 Criterios utilizados por las empresas y las consultoras entrevistadas para escoger compensar mediante restauración ecológica o conservación.	18
5 Calificación del grado de precisión de las respuestas de los participantes del taller al definir seis términos relacionados con restauración y otras prácticas restaurativas.	19
6 Frecuencia de uso de distintas alternativas a la restauración propuestas en 17 PCPPB mediante restauración ecológica.	19
7. Nivel de cumplimiento de 17 PCPPB analizados en base a los requerimientos establecidos en el Manual de Compensaciones. Los valores en las celdas representan el número de planes en cada categoría de cumplimiento.	20
8 Tipos de riesgos identificados por los 17 PCPPB y frecuencia con que se menciona cada riesgo.	22

Siglas

ANLA	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales
BBOP	Programa de Negocios y Compensaciones de Biodiversidad (<i>Business and Biodiversity Offsets Programme</i>)
CAR	Corporación Autónoma Regional y de Desarrollo Sostenible
CPPB	Compensación por Pérdida de Biodiversidad
CVT	Concepto de Viabilidad Técnica
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
FARC	Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia
GDB	Modelo de Almacenamiento Geográfico de Datos
ICA	Informe de Cumplimiento Ambiental
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
IIAP	Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico
INVEMAR	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andrés”
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
NNL	Pérdida Neta Cero (<i>No Net Loss</i>)
ONG	Organización no Gubernamental, sin ánimo de lucro
PCPPB	Plan de Compensación por Pérdida de Biodiversidad
PMA	Plan de Manejo Ambiental
PNGIBSE	Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos
PNN	Parques Nacionales Naturales
POMCA	Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
SER	Sociedad para la Restauración Ecológica
SIG	Sistema de Información Geográfica
SINA	Sistema Nacional Ambiental
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SINCHI	Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
VITAL	Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea de la ANLA

Resumen ejecutivo

A medida que crece la población humana y se intensifica la presión sobre el medio que nos sostiene, aumenta la conciencia en cambiar la forma actual de desarrollo económico. Desde finales del siglo XX los países han venido modificando su legislación para interiorizar el impacto sobre el medio ambiente y la biodiversidad en la planeación y ejecución de los proyectos de infraestructura. Un mecanismo para interiorizar los pasivos ambientales ha sido el requerimiento de que todo daño no evitado a la biodiversidad debe ser compensado bien sea mediante conservación (daños evitados) o restauración ecológica y en menor grado mediante reparación económica.

En Colombia existe, desde 2012, un mecanismo explícito para que las personas o empresas que ejecutan proyectos en los sectores de infraestructura vial y portuaria, hidrocarburos, energía y minería compensen toda pérdida de biodiversidad, que no pueda ser evitada o mitigada, mediante proyectos de conservación o restauración ecológica. Implementar la restauración ecológica, en el marco de las compensaciones ambientales en Colombia tiene varios factores a su favor, ya que existe una experiencia de al menos cinco décadas en el tema. Sin embargo, existe escepticismo tanto a nivel internacional como en Colombia sobre el grado de efectividad de la restauración ecológica como medida de compensación por pérdida de biodiversidad.

El presente análisis examina la práctica de la restauración ecológica en el contexto de las compensaciones por pérdida de biodiversidad, identifica las principales debilidades en el actual proceso de otorgamiento de Licencias Ambientales y propone soluciones a ciertos cuellos de botella que sería necesario solventar. El análisis está basado en la legislación actual, las licencias que otorga

la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), los planes de compensación por pérdida de biodiversidad presentados a la ANLA y entrevistas a colaboradores de instituciones de gobierno y privadas que participan en el proceso.

El análisis sugiere que los Planes de Compensación por Pérdida de Biodiversidad a través de la restauración ecológica están lejos de cumplir con el principio de Pérdida Neta Cero. En primer lugar, existen vacíos e inconsistencias conceptuales en la política y sus documentos de implementación que hace que los Planes de Compensación por Pérdida de Biodiversidad no cumplan con su mandato ambiental. En segundo lugar, los instrumentos para guiar y apoyar la preparación de tales planes son insuficientes. En tercer lugar, el sistema actual carece de garantías para asegurar que las empresas cumplan en alcanzar la Pérdida Neta Cero. En cuarto lugar, no existe suficiente información ecológica de línea base para guiar los procesos de restauración ecológica ni los incentivos o mecanismos suficientes para promover la investigación que subsane este vacío. En quinto lugar, no existe todavía una cultura de monitoreo que esté basada en conceptos o métodos idóneos, ni mecanismos para compilar la información que se genere del mismo monitoreo. Finalmente, no hay mecanismos legales ni institucionales para garantizar que los esfuerzos de restauración sean protegidos y mantenidos durante el tiempo suficiente (por lo menos cinco o seis décadas) para que los ecosistemas alcancen un mínimo grado de madurez y complejidad que asegure la permanencia de un componente importante de su biodiversidad. El resultado es una baja probabilidad de lograr restaurar ecosistemas equivalentes que replacen a la biodiversidad perdida en un sitio determinado; es decir, probablemente se cause una pérdida neta en lugar de una pérdida neta nula.

Sin embargo, existen elementos con que se puede contar para mejorar la práctica de la restauración ecológica como medida de compensación por pérdida de biodiversidad. Estos son: las instituciones ambientales del país se esfuerzan por subsanar las debilidades, existe una masa crítica de profesionales que trabajan e investigan para fortalecer la práctica de la restauración ecológica y también hay interés y compromiso de parte del sector privado (especialmente a través de la Asociación Nacional de Industriales y de empresas con alto nivel de responsabilidad social y ambiental). El informe concluye con una serie de recomendaciones para (i) fortalecer el marco jurídico y la infraestructura institucional de las

compensaciones por pérdida de biodiversidad, (ii) crear las herramientas para diseñar, ejecutar y monitorear los proyectos de restauración en el contexto de las compensaciones, (iii) generar la información necesaria para mejorar los diseños de los planes de compensación y fortalecer a las instituciones para aumentar su efectividad en la evaluación y seguimiento de dichos planes.

La megabiodiversidad de Colombia le impone al país la responsabilidad de cuidar y salvaguardar esa inmensa riqueza de los impactos negativos del desarrollo económico. Se espera que este análisis contribuya a fortalecer aún más su capacidad de velar por su abundante acervo ambiental.

Agradecimientos

Todas las opiniones expresadas en este documento son responsabilidad única de los autores. Se agradece especialmente la disponibilidad de los colaboradores de la ANLA para explicar el proceso descrito en este estudio, compartir sus perspectivas durante varias horas de entrevistas y compartir información relevante a las Licencias Ambientales y los Planes de Compensación por Pérdida de Biodiversidad. A Ángela Andrade, Germán Corzo, Germán Ignacio Andrade, Santiago Rolón Domínguez, Ángela Judith Gámez Valero y Carolina Perilla Castro, por sus valiosos comentarios sobre un borrador de este documento. También se agradece al Dr. Luis Miguel Renjifo, Vicerrector de Investigaciones de la Universidad Javeriana, y a Ginna Gómez Bejarano por el apoyo logístico para el Taller de Perspectivas del Sector Privado. A Natalia Ramírez y Olga Lucía Ospina del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Y a las siguientes personas y sus respectivas empresas por su participación en el taller que permitió destilar la perspectiva del

sector privado sobre el proceso de preparación de los planes de compensación: Liliana Chisacá, Ecodes Ingeniería SAS; Nancy Vargas, Fundación Natura; Paola Noriega, Fundación Guayacanal; Javier Ricardo Salamanca Reyes, GEOCOL Consultores S.A.; Duberney Goran, GEOCOL Consultores S.A.; Teresa Andrea Cárdenas Tamayo, Empresa de Energía de Bogotá S.A.; Viviana Borbón, HOCOL S.A.; Gustavo Márquez, YUMA Concesionaria S.A.; Andrea Barrera, ABC Equion; Dora María Moncada Rassmussen, Asociación Nacional de Empresarios de Colombia; Natalia Godoy, Asociación Nacional de Empresarios de Colombia; Natalia Olarte García, EQUION; Ana Cristina Sánchez, EQUION; Luz Marina Silva Arias, Instituto von Humboldt; Dra. Marcela Portocarrero, Instituto von Humboldt. Este estudio fue financiado por el Departamento para el Desarrollo Internacional (DFID por sus siglas en inglés) del Reino Unido, a través del proyecto KNOWFOR, y por el Programa de Investigación de CGIAR sobre Bosques, Árboles y Agroforestería.

1 Introducción

Históricamente, el desarrollo económico se ha logrado a expensas de su capital natural. Como consecuencia, el planeta está experimentando una pérdida gradual de su biodiversidad y ecosistemas naturales, lo cual pone en riesgo el bienestar de la humanidad (Millenium Ecosystem Assessment 2005). Para que el desarrollo económico sea ambientalmente sostenible, a partir de 2015, las Metas de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas incluyen la protección de la biodiversidad y los ecosistemas naturales (Griggs et al. 2013). Este enfoque reconoce que los proyectos de infraestructura y las industrias pueden afectar a la naturaleza y que toda afectación que no pueda evitarse obliga a efectuar una compensación ecológica. La compensación ecológica es un instrumento para equilibrar el desarrollo y la conservación de los sistemas naturales y este debe generar resultados tangibles de conservación (BBOP 2012b).

La política de compensación ecológica se implementó por primera vez en 1972 en la Ley de Aguas Limpias de Estados Unidos (Clean Water Act, Section 404) (EPA 2004). Gradualmente otros países han ido incorporando el concepto de compensación en su legislación. Actualmente la Unión Europea (Parlamento Europeo 2012, Unión Europea 2011) y otros cien países tienen o están desarrollando políticas y legislaciones que promueven o exigen compensaciones por daño ambiental (Ives y Bekessy 2015, TBC 2016).

Las compensaciones pueden aplicarse a distintas formas de afectación al medio ambiente, tales como la captación y uso del agua, contaminación del agua o del aire, o pérdida de ecosistemas o de biodiversidad. En español se usa la misma palabra para referirse a todos los tipos de compensaciones; sin embargo, en inglés existe un término que describe específicamente las compensaciones por pérdida de biodiversidad: “*offset*”, en contraposición a las demás medidas

compensatorias o de reparación que simplemente se denominan “*compensation*” (BBOP 2013, WCC 2016). El presente documento se enfoca exclusivamente en las compensaciones por pérdida de biodiversidad (CPPB).

1.1 Las compensaciones por pérdida de biodiversidad (CPPB)

En el contexto internacional y bajo el liderazgo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y el Programa de Negocios y Compensaciones de Biodiversidad (BBOP - *Business and Biodiversity Offsets Programme*), los países han empezado a requerir legalmente que todo proyecto de infraestructura o actividad que pueda causar un impacto negativo a la biodiversidad adopte la estrategia de manejo denominada Jerarquía de Mitigación para el Manejo del Riesgo a la Biodiversidad (Aiama et al. 2015, ten Kate y Crowe 2014). Esta estrategia establece que los proyectos o actividades deben tomar todas las medidas necesarias para evitar, minimizar o restaurar¹ sus impactos negativos sobre la biodiversidad. Aquellos daños que no se pueden evitar, minimizar o restaurar, se conocen como impactos residuales sobre la biodiversidad. Como última alternativa, entonces, se requiere que exista una compensación (*offset*) que no es necesariamente monetaria sino que puede ser en especie (BBOP 2012b). Existen dos formas no monetarias básicas de compensar: conservación (o pérdida evitada) o restauración ecológica (ICMM y IUCN 2012).

1 En este contexto, algunos documentos usan la palabra restauración (Aiama et al. 2015), mientras que otros usan rehabilitación (ICMM y IUCN 2012). La Política de Compensaciones de Biodiversidad de la UICN recientemente adoptada por el *World Conservation Congress* (WCC) (2016) usa los dos términos como alternativos.

La Jerarquía de Mitigación está basada en el principio de “Pérdida Neta Cero” (también conocido como “no-pérdida-neta” por su traducción del inglés “No-net-loss”- NNL) (Aiama et al. 2015, BBOP 2013, IUCN 2014, ten Kate y Crowe 2014). En sentido estricto, el principio de Pérdida Neta Cero establece que cualquier pérdida de la biodiversidad causada por una actividad de desarrollo debe ser compensada de tal forma que no haya una reducción global en el tipo, cantidad o condición de la biodiversidad en el espacio y el tiempo (BBOP 2012a).

El principio de Pérdida Neta Cero tiene su origen en el Foro de Políticas Nacionales de Humedales de Estados Unidos de 1987 (Conservation Foundation 1988), donde se propuso que toda política nacional de humedales debería ser guiada por dos principios: la no-pérdida-neta en el marco de desarrollos futuros y el aumento neto de área y calidad de los humedales (Anónimo 1988). La aplicación de pérdida neta cero en humedales se ha extendido posteriormente a otros ecosistemas del planeta y se ha hecho más explícito el concepto de Impacto Neto Positivo (NPI, por sus siglas en inglés). El concepto de Impacto Neto Positivo (NPI) establece que además de balancear la pérdida, idealmente debe haber una ganancia neta en biodiversidad (Aiama et al. 2015).

1.2 Medidas y formas de aplicación de las CPPB

En términos generales, se aceptan varias formas de compensación por pérdida de biodiversidad: (a) remplazo del área degradada por un área que se restaura, con características equivalentes a la originalmente degradada, (b) compra de un área equivalente a la degradada a través de un banco de biodiversidad público o privado (es decir, áreas previamente seleccionadas y certificadas como repositorios de biodiversidad a perpetuidad, tales como parques nacionales o reservas privadas de conservación), o (c) pago en dinero al Estado o a un tercero (PNUD 2016).

Dado que la biodiversidad comprende a todos los organismos vivos, cuantificar la pérdida y establecer un valor de equivalencia para garantizar una Pérdida Neta Cero es complejo. Actualmente hay por lo menos cuatro métodos para cuantificar tanto la pérdida como la compensación. El más sencillo es el de medir el área del ecosistema a ser compensado. Esta medida sin embargo

no considera la inherente complejidad de los ecosistemas. En segunda instancia, están los métodos denominados REA (*Resource Equivalency Analysis*) - que analizan la pérdida desde el punto de vista de la disminución en la provisión de los servicios ecosistémicos, y el HEA (*Habitat Equivalency Analysis*) que incorpora una medida del deterioro a un ecosistema. Finalmente está el método denominado Hábitat/Hectáreas que multiplica el área de un ecosistema a ser compensado por un factor de ponderación (**o factor de compensación**) definido por el grado de transformación del sitio con respecto a un valor de referencia (Quétier y Lavorel 2011). Entre más se refine el método, para incluir no solo el área afectada sino los aspectos de composición, estructura y función del ecosistema, mayor es su precisión y el potencial de cuantificar la efectividad de la compensación por pérdida de biodiversidad; pero también se incrementa la complejidad tanto de su implementación como evaluación.

En Latinoamérica, el concepto de CPPB ha evolucionado rápidamente en la última década, comenzando por una mención marginal y terminando en políticas concretas (Astorga et al. 2007, López y Quintero 2015). En países como México, Brasil y Perú, en donde ya hay marcos regulatorios de compensaciones ambientales, la compensación se realiza mediante aportes económicos (López y Quintero 2015, Resolución Ministerial 398-2014-MINAM 2014). El marco regulatorio colombiano es quizás más complejo y reconoce distintas modalidades para compensar de acuerdo con el tipo de obligación, pero todas estas se hacen mediante alguna forma de conservación o de recuperación (léase restauración en un sentido amplio); es decir, no hay mecanismos de pago en dinero al Estado (Apéndice I).

1.3 Colombia como caso de estudio de CPPB

En Colombia existe una política de CPPB que está reglamentada por el Manual de Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad, llamado el Manual de Compensaciones de aquí en adelante (MADS 2012b). Este manual se enfoca explícitamente en proyectos de infraestructura de gran envergadura que son competencia de la ANLA y acepta solo dos modalidades de compensación: conservación y restauración ecológica.

El ámbito de aplicación de este manual está circunscrito por dos factores: El primero es que el proyecto cause una pérdida de biodiversidad en ecosistemas naturales terrestres continentales: es decir, no se incluyen los ecosistemas marinos ni dulceacuícolas, ni ecosistemas antrópicos, pero sí incluye ecosistemas con vegetación secundaria. El segundo es que aplica solamente a proyectos de gran envergadura de los sectores de minería, hidrocarburos, energía (generación y transporte), carreteras, ferrovías y vías fluviales, marítimo (obras marítimas duras y generación de dunas y playas) y portuario (costero y aéreo de uso internacional). Actualmente no hay reglamentación para compensar pérdidas de biodiversidad causadas por proyectos de menor envergadura o de sectores distintos a los mencionados anteriormente (por ejemplo, los sectores maderero, agrícola o pecuario).

Poco más de tres años luego de que entrara en vigencia el Manual de Compensaciones (a partir del 1 de enero de 2013, Resolución 1517 2012), la percepción pública sobre la efectividad de las CPPB para subsanar de manera efectiva y eficiente el daño ambiental causado por proyectos grandes de infraestructura no es del todo favorable² (Anónimo 2016). Esta percepción coincide con la preocupación a nivel internacional sobre la debilidad conceptual y práctica de este tipo de mecanismo de compensación (Bull et al. 2013, Gardner et al. 2013, Gordon et al. 2011, Maron et al. 2015, Moreno-Mateos et al. 2015, Quétier et al. 2014, Spash 2015). Esto justifica el presente análisis, especialmente en el contexto de la restauración ecológica como mecanismo de compensación.

Las CPPB basadas en la restauración ecológica tienen gran relevancia en Colombia. Al contrario de las actividades de conservación, que no están regidas por un documento con visión a largo plazo, la restauración ecológica está reglamentada y orientada por el Plan Nacional de Restauración (MADS 2015) con un horizonte de veinte años. El objeto del Plan Nacional de Restauración es restaurar por lo menos un millón de hectáreas de ecosistemas degradados para el año 2034. A la vez, el plan contribuye a cumplir compromisos en restauración de orden internacional (CBD 2010,

WRI 2014) y nacional definidos por el actual Plan Nacional de Desarrollo, con la meta de restaurar por lo menos 210 000 hectáreas para el año 2018; así como apoyar el compromiso de captar carbono para mitigar el cambio climático (DNP 2012, 2013, Moreno et al. 2017).

Existe la expectativa de que las CPPB representen una inversión financiera significativa que asegure recursos suficientes a largo plazo para hacer proyectos de restauración ecológica a mediana y gran escala y que, a corto plazo, los proyectos generen empleo en el contexto del programa de reinserción del posconflicto (Carrizosa 2017). Desde hace décadas, y en la actualidad, la práctica de la restauración ecológica ha jugado un papel clave en la provisión y regulación de agua en la zona andina colombiana (Murcia y Guariguata 2014). Esto ha permitido la acumulación de un acervo de conocimiento en el tema y la generación de capital humano para acometer proyectos de pequeña y mediana escala (Murcia et al. 2016). Sin embargo, existen debilidades en distintos aspectos de la planeación, implementación, evaluación y monitoreo de los proyectos de restauración ecológica en Colombia lo que puede comprometer su sostenibilidad e impacto a largo plazo (Murcia y Guariguata 2014). Tales falencias preocupan cuando las licencias ambientales³ y sus planes asociados de CPPB autorizan la destrucción de un porcentaje de los ecosistemas colombianos sobre la premisa de que serán eventualmente recuperados mediante proyectos de restauración ecológica.

Este documento analiza el proceso operacional de las CPPB a través de la restauración ecológica y propone recomendaciones para aumentar su efectividad, equidad y eficiencia. Específicamente, (i) describe y analiza el contexto y el proceso de formulación, evaluación y monitoreo de los planes de CPPB mediante restauración ecológica, (ii) identifica los principales factores limitantes para la correcta formulación y evaluación de estos planes y (iii) propone ajustes tanto al contexto como al proceso de formulación, evaluación y monitoreo de tales planes. Todo con el objeto de mejorar acciones conducentes a alcanzar, como mínimo, la meta de Pérdida Neta Cero.

2 Aunque el Manual de Compensaciones está siendo revisado en el MADS, su última versión de diciembre de 2016 aún no resuelve muchas de las deficiencias señaladas aquí.

3 La Licencia Ambiental es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de una obra o actividad (Ley 99 1993).

2 Contexto de las CPPB en Colombia

Desde la fundación del Ministerio del Medio Ambiente en el año 1993, existe en una Ley que reglamentó la obligatoriedad de compensar por los impactos negativos del uso directo o indirecto de la atmósfera, el agua y el suelo (Ley 99 1993, art. 42). Desde entonces se han establecido por lo menos nueve causales más de compensación, cada una de las cuales cuenta con un marco regulatorio independiente que incluye varios documentos y genera un tipo distinto de obligación, el cual puede o no ser explícito en cuanto a las medidas o formas de compensación aceptables y a los factores multiplicadores y criterios de aplicación de la compensación (Decreto 2041 2014) (Apéndice I). Dependiendo del nivel de impacto y de su extensión espacial, el cumplimiento de las compensaciones es supervisado por diferentes autoridades ambientales (p.ej., Ministerio de Ambiente, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, Corporaciones Autónomas Regionales, Unidad de Parques Nacionales).

Con la Ley 99, se establecieron las primeras compensaciones mediante pagos monetarios (tasas retributivas) por uso y contaminación del agua, aire o suelo. Los fondos están destinados para el mantenimiento y renovación de los recursos hídricos y naturales (Ley 99 1993, artículos 42 y 43). Posteriormente, se incluyeron otras causas de compensación ambiental que estaban más relacionadas con la afectación negativa del componente biótico nativo del país, es decir, las especies, ecosistemas y áreas protegidas (ver Apéndice I). Aunque todavía se cuantifican algunas compensaciones con base en un valor monetario (uso del agua), ya existen otros mecanismos de compensación como reforestación, restauración y conservación. En 1996, las compensaciones se incluyeron dentro de la jerarquía de mitigación aplicada al aprovechamiento forestal (Decreto 1791 1996, artículo 30).

Actualmente una de las nueve causales de compensación es la “pérdida de biodiversidad”. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible define la compensación por pérdida de biodiversidad como ... *las acciones que tienen como objeto resarcir a la biodiversidad por los impactos o efectos negativos que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos y que conlleven pérdida de la biodiversidad en los ecosistemas naturales terrestres y vegetación secundaria; de manera que se garantice la conservación efectiva de un área ecológicamente equivalente donde se logre generar una estrategia de conservación permanente y/o su restauración ecológica, a fin de que al comparar con la línea base se garantice la no pérdida neta de biodiversidad* (MADS 2012b).

Cada CPPB se define con base en tres parámetros: “cuánto” (área y valor de biodiversidad), “dónde” (lugar donde va a implementarse la compensación) y “cómo” (tipo de actividad que se realizará para lograr la compensación). Tanto el “cuánto” como el “dónde” se definen por la extensión del impacto de la obra y el nivel de conservación, amenaza, endemismo y extensión del ecosistema afectado, y los define la autoridad ambiental competente. El “cómo” (forma de compensación) es definido por la parte que adquiere la obligación (MADS 2012b). Estos tres parámetros son la esencia de un documento de carácter vinculante denominado **Plan de Compensación por Pérdida de Biodiversidad** (PCPPB). Este PCPPB es preparado y presentado por la empresa en el contexto del proceso de otorgamiento de la Licencia Ambiental. Por lo tanto, es necesario entender este proceso.

2.1 El PCPPB en el contexto de la Licencia Ambiental

Las personas o empresas que planeen realizar cualquier actividad o proyecto que cause deterioro

al medio ambiente o a los recursos naturales renovables del país deben obtener una Licencia Ambiental, la cual autoriza iniciar sus actividades (Decreto único 1076 2015, artículo 2.2.2.3.1.3.). La Licencia Ambiental la expide la autoridad ambiental competente por la vida útil del proyecto, la cual incluye las fases de construcción, montaje, operación, mantenimiento, desmantelamiento, restauración final⁴, abandono y/o terminación (ibíd. artículo 2.2.2.3.1.6).

El proceso de obtención de la Licencia Ambiental sigue una serie de pasos por parte de las empresas responsables y de la autoridad competente. Para proyectos de infraestructura, energía, y minería de gran tamaño, las licencias las emite la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) (ibíd. artículo 2.2.2.3.2.2). Para los proyectos de infraestructura, energía, y minería de menor envergadura, son las autoridades ambientales regionales (CAR) las encargadas de evaluar y emitir las licencias (ibíd. artículo 2.2.2.3.2.3). Aquí se describe solamente el proceso que se sigue para las Licencias Ambientales bajo jurisdicción de la ANLA (Figura 1).

La solicitud de la Licencia Ambiental requiere la presentación de varios documentos necesarios para que la autoridad relevante evalúe el impacto potencial del proyecto o actividad (ibíd. artículo 2.2.2.3.5.1). Los tres más idóneos para este análisis son el Estudio de Impacto Ambiental (EIA)⁵, el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y el Plan de Compensación por Pérdida de Biodiversidad (PCPPB). Estos tres documentos corresponden a tres fases secuenciales (Figura 1).

En primera instancia, el EIA contiene información sobre la ubicación del proyecto e

⁴ Se refiere a la restauración del área directamente afectada por la construcción y operación de la infraestructura operativa del proyecto, por ejemplo: campamentos y otra infraestructura civil y transformación temporal de ecosistemas naturales. No se refiere a la restauración ecológica objeto de compensación, la cual se realiza fuera del área de afectación directa del proyecto.

⁵ Previo a la radicación de la solicitud de la Licencia Ambiental, existe un proceso opcional que se denomina “Análisis de Alternativas Ambientales”. Este proceso consiste en una consulta que hace la empresa a la ANLA, en la cual presenta varias alternativas de desarrollo del proyecto, por ejemplo varias rutas alternas de una carretera. La autoridad se pronuncia sobre las alternativas y, con base en este concepto, la empresa inicia el estudio de impacto ambiental.

incluye la ubicación espacial de los elementos abióticos, bióticos, y socioeconómicos que puedan deteriorarse por la obra o actividad y la evaluación de los respectivos impactos. Existen dos documentos de guía para la preparación y evaluación del Estudio de Impacto Ambiental elaborados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. El primero está dirigido a las empresas interesadas en obtener una Licencia Ambiental y describe en detalle las especificaciones técnicas que debe tener el estudio y las fuentes de información que están disponibles para el público (bases de datos y cartográficas) (Zapata et al. 2010). Además, contiene un par de secciones que describen en qué consiste un Plan de Manejo Ambiental y un programa de monitoreo y seguimiento.

Basado en el EIA, la empresa debe proponer un Plan de Manejo Ambiental (PMA)⁶, el cual debe hacer una descripción detallada de las medidas y actividades orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales causados por un proyecto o actividad (Ley 1753 2015, artículo 178). Además, el PMA debe incluir los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia y abandono según la naturaleza del proyecto o actividad. El PMA puede también cumplir el papel de instrumento de manejo y control para proyectos, obras o actividades que se encuentran amparados por un régimen de transición (Decreto 2041 2014); es decir, aquellos proyectos que recibieron licencias ambientales previas a la Aprobación del Manual de Compensaciones, pero que han tenido que tramitar ajustes a la licencia posteriores al año 2013 por cambios en la ubicación o extensión de los proyectos.

Aquellos proyectos para los cuales tanto el EIA como el PMA identifican impactos residuales sobre la diversidad biológica nativa, deben incluir un PCPPB; es decir impactos que no pueden ser evitados, mitigados o corregidos (Decreto único 1076 2015, artículo 2.2.2.3.5.1). El PCPPB debe describir dónde, en qué cantidad y cómo se hará la compensación y contener todos los elementos necesarios para que la autoridad ambiental determine el potencial de alcanzar, como mínimo, una pérdida neta igual a cero.

⁶ Definición tomada de los decretos 2820 de 2010 y 2041 de 2014

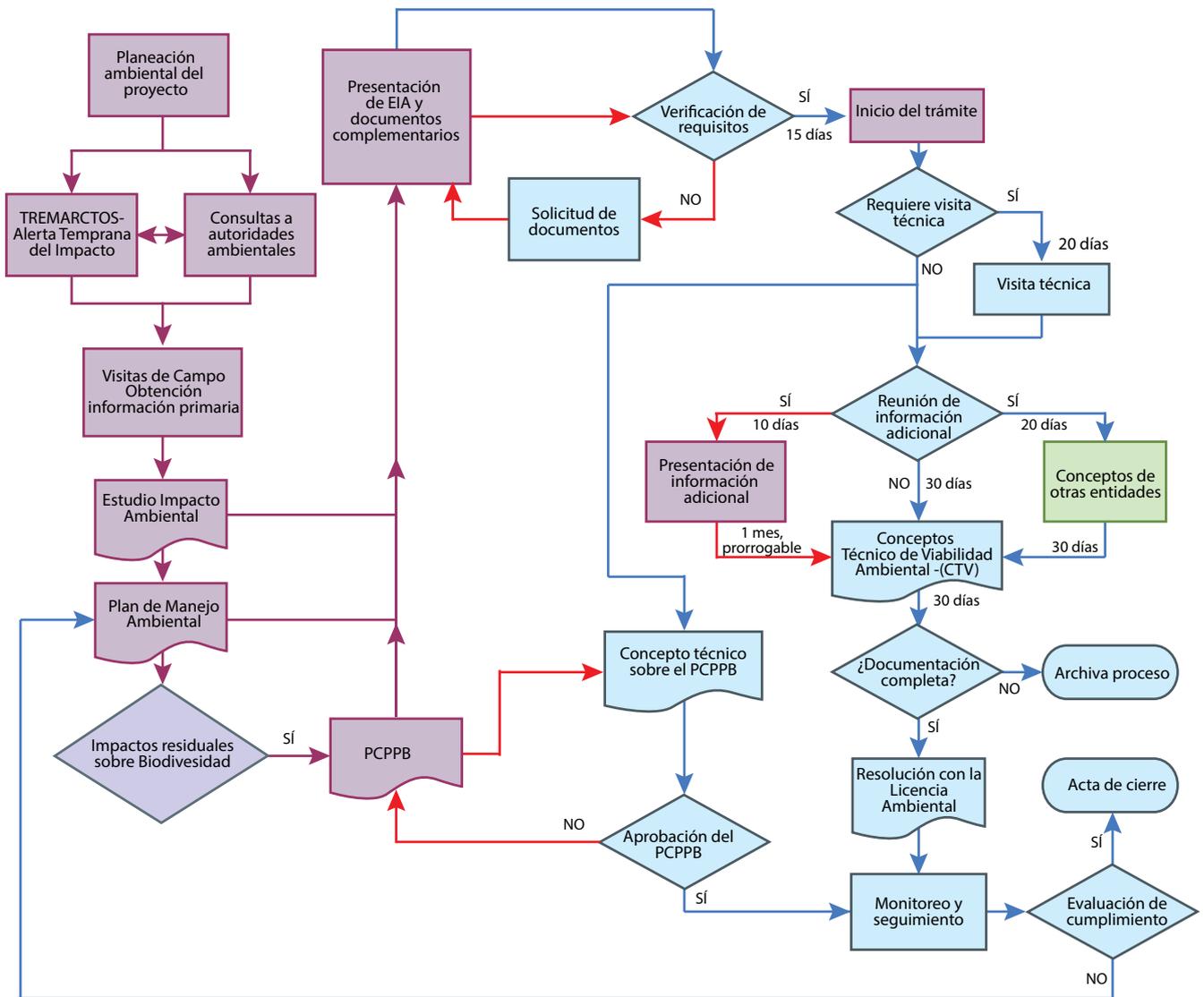


Figura 1. Diagrama de flujo de los eventos y plazos para la solicitud y evaluación de la Licencia Ambiental y el PCPPB. Se ilustra la secuencia de eventos y los plazos de tiempo (en días hábiles) para aquellos pasos reglamentados jurídicamente del proceso de solicitud y evaluación de la Licencia Ambiental y el Plan de Compensación por Pérdida de Biodiversidad (PCPPB). Este diagrama no incluye la etapa previa de solicitud y presentación de Diagnóstico Ambiental de Alternativas. Las cajas y flechas moradas corresponden a acciones de parte de la empresa. Las cajas y flechas azules corresponden a acciones de la ANLA. La caja verde corresponde a acciones por otras entidades del Estado. Las flechas rojas indican instancias en las que la información suministrada no es suficiente o apropiada y se requiere que la empresa u otra parte aporte más información, o presente un documento nuevo o revisado.

Los tres documentos arriba mencionados (EIA, PMA, PCPPB) deben ser presentados por la empresa como soporte de la solicitud de Licencia Ambiental. A continuación se describen los pasos más relevantes del proceso de evaluación de la documentación, el cual está reglamentado en el Decreto único 1076 (2015, artículo 2.2.2.3.6.2-6)).

2.2 Proceso de evaluación y aprobación de la Licencia Ambiental y del PCPPB

El proceso de evaluación para otorgar la Licencia Ambiental inicia cuando las empresas inscriben la solicitud ante la ANLA y cancelan el valor monetario correspondiente al servicio de

evaluación y trámite. Cada solicitud es asignada a un equipo técnico de la Subdirección de Evaluación y Seguimiento de la ANLA. El número de equipos técnicos es variable, dependiendo del número de contratistas vinculados en un momento dado. Sin embargo, un funcionario de ANLA estimó que la entidad cuenta con alrededor de 45 grupos técnicos encargados de las visitas y de dar el concepto de viabilidad ambiental del proyecto.

La ley establece plazos fijos de tiempo para algunos de los pasos descritos anteriormente, tanto para los tiempos de respuesta que recaen en la ANLA y en la empresa, así como en los tiempos de archivo y prescripción del proceso si la empresa no respondiera a tiempo (Decreto único 1076 2015, artículos 2.2.2.3.6.1-4). La figura 1 ilustra la secuencia de eventos y los plazos establecidos por la Ley para cada paso.

En primera instancia, la ANLA analiza la documentación presentada y si está completa da inicio oficial al trámite de la licencia. De lo contrario, puede solicitar información o conceptos adicionales emitidos por otros entes del gobierno, especialmente cuando el proyecto afecta áreas protegidas o territorios étnicos. Una vez se completan los documentos y se inicia oficialmente el proceso, se programa una visita por parte de un equipo técnico de la ANLA.

La visita técnica de campo tiene como objeto verificar que la información sobre los impactos ambientales sea verídica y que los mapas presentados sean correctos en terreno. La visita se programa en coordinación con la empresa solicitante de la Licencia Ambiental, pues ellos son los encargados de la logística en el lugar del proyecto. En la liquidación financiera que hace la ANLA por concepto del servicio de evaluación del trámite de Licencia Ambiental se incluye un valor por la visita, que es proporcional a su duración. De tal forma las empresas procuran que la visita sea lo más eficiente posible en cuanto a tiempo.

Una vez realizada la visita (o si esta no se considera pertinente), la autoridad ambiental puede convocar por una sola vez una reunión para pedir a la empresa información adicional. A esta reunión se pueden citar representantes de las CAR o de las Secretarías Ambientales de los centros urbanos que

tengan jurisdicción sobre el proyecto. Los entes de gobierno tienen plazos perentorios para entregar conceptos o información solicitada en esta reunión. Si el solicitante de la licencia no presenta la información en un plazo de dos meses, el proceso se archiva.

Una vez presentada toda la documentación, y con base en el EIA y la visita técnica, el comité técnico de la ANLA emite dos conceptos técnicos: el primero es sobre el PCPPB y el segundo es el Concepto Técnico de Viabilidad ambiental (CTV) de la propuesta, que incluye el análisis tanto de los impactos como del Plan de Manejo Ambiental de la obra. A partir del Concepto Técnico de Viabilidad ambiental, la autoridad dictamina si la documentación está completa y expide la resolución que otorga o no la Licencia Ambiental.

La licencia contiene todos los requisitos y obligaciones adicionales al Plan de Manejo Ambiental que debe cumplir la empresa durante todas las fases de su operación, hasta el abandono del proyecto, obra o actividad. Una vez otorgada la licencia, y hasta el cierre del proyecto, es obligación de las autoridades ambientales hacer el seguimiento al cumplimiento de los términos de la licencia, los cuales incluyen los compromisos de compensaciones y exigir los correctivos necesarios. Una vez termina el proyecto, la empresa procede a solicitar la certificación de la autoridad ambiental sobre el cumplimiento de las obligaciones y la terminación de la Licencia Ambiental.

La evaluación del PCPPB no involucra una visita de campo, ni es requisito obligatorio para obtener la Licencia Ambiental. Si la empresa presenta un PCPPB antes de que se otorgue la licencia, este es evaluado y el resultado queda consignado en la resolución. Sin embargo, si la empresa no presenta tal plan o este no es aprobado, esto no incide negativamente en la aprobación de la Licencia Ambiental. De acuerdo con la ley, las empresas tienen un plazo máximo de un año después de otorgada la licencia para presentar su PCPPB, sea este nuevo o revisado (Resolución 1517 2012).

Los PCPPB son evaluados por el equipo técnico de la ANLA a partir de información cartográfica en la cual se verifican las áreas seleccionadas para efectuar la compensación propuesta. El concepto técnico se

basa en la normatividad existente, la cual considera (i) la idoneidad del lugar de la compensación para cumplir con el requisito de equivalencia ecológica en la jurisdicción ambiental de la zona afectada, (ii) los cálculos de los factores de compensación y (iii) las metodologías propuestas.

El Manual de Compensaciones no requiere que el PCPPB incluya un componente de participación social; solamente exige que la propuesta de compensación sea socializada. Igualmente, aunque el Manual de Compensaciones requiere que el PCPPB incluya un programa de monitoreo, la calidad de este plan no es un criterio de evaluación pues no hay claridad sobre los parámetros mínimos que debe tener un programa de monitoreo.

Cuando las herramientas disponibles para la planificación de los PCPPB o la información no son claras o suficientes, las empresas pueden elevar consultas a la ANLA u otras entidades gubernamentales para aclarar las dudas sobre el proceso o la normativa. Estas consultas se hacen por escrito y son radicadas en las respectivas instancias. Las respuestas a dichas consultas son anexadas como soporte del PCPPB.

2.3 El PCPPB – Herramientas disponibles para su preparación y toma de decisiones

Las empresas cuentan con cuatro herramientas para orientar la formulación de un PCPPB. Las dos primeras son documentos que definen conceptos y procedimientos. Estas son el Manual de Compensaciones y el Plan Nacional de Restauración. Las otras dos herramientas son TREMARCTOS-COLOMBIA y Mapeo de Fórmulas Equivalentes (MaFE), software espacialmente explícito para apoyar la ubicación espacial y la estimación de los factores multiplicadores de la compensación. Estas herramientas se describen a continuación.

El Manual de Compensaciones (MADS 2012b) explica cómo definir el lugar de la compensación y el área mínima aceptable determinada por un **factor de compensación**. Además, establece unos términos de referencia que se describen a continuación: (i) un plano georreferenciado a escala mínima 1:10 000, (ii) información

detallada del tipo de ecosistema⁷, composición y estructura y su contexto paisajístico, (iii) estudio de suelos, (iv) documento que demuestre acuerdo con la respectiva entidad territorial, autoridad o propietario de que la tierra será destinada exclusivamente para restauración ecológica y que no está, o no será, enajenada o invadida por terceros, (v) propuesta de restauración ecológica con quince numerales que incluyen, entre otros, la definición de un ecosistema de referencia, una evaluación del estado actual del ecosistema a restaurar de acuerdo con los criterios de equivalencia ecológica y los criterios del Plan Nacional de Restauración de 2012 y (vi) las acciones a tomar, las cuales deben estar de acuerdo con el Plan Nacional de Restauración (ver Apéndice II).

El Plan Nacional de Restauración (MADS 2015) proporciona un (breve) marco conceptual de restauración ecológica y una descripción de las actividades aceptables para restaurar los ecosistemas del país (p. ej. **restauración, rehabilitación, recuperación y herramientas del manejo del paisaje**) y una sección que describe once ejemplos. Estos incluyen: (i) encerramiento del bosque para evitar daño por el ganado, (ii) enriquecimiento y suplementación del bosque, (iii) establecimiento de cercas vivas para mejorar la conectividad entre parches de bosque, (iv) rescate de plántulas, (v) establecimiento de barreras en el perímetro de los fragmentos para disminuir el efecto de borde, (vi) establecimiento de franjas protectoras de cuerpos de agua, (vii) redistribución de plántulas, (viii) restauración pasiva en páramos, (ix) siembra de *Lupinus bogotensis* como facilitadora de crecimiento de *Espeletia grandiflora* y macollas de pajonal en páramos, (x) restablecimiento del régimen hidrológico en humedales y (xi) reconstrucción de la estructura física de humedales. Esta compilación, sin embargo, carece de criterios para determinar en qué circunstancias es apropiado aplicarlas. Finalmente, este documento contiene un mapa a escala 1:100 000 de las áreas prioritarias para la restauración, clasificadas como áreas para restauración, rehabilitación y recuperación.

⁷ No determina claramente si se trata del ecosistema que va a ser afectado, pero se deduce que así es, pues la descripción debe estar conforme con el estudio de impacto ambiental

TREMARCTOS-COLOMBIA (actualmente en su versión 3.0) es una herramienta en línea de alerta temprana que evalúa de manera preliminar el impacto sobre la biodiversidad de un proyecto de infraestructura y genera un listado de las compensaciones potenciales que tendría que cumplir el mismo⁸. La herramienta informa sobre la distribución de las especies, ecosistemas sensibles, áreas protegidas, y zonas de importancia cultural y está basada en cartografía oficial del país, la cual se encuentra mayoritariamente a escala 1:100 000. Algunas “capas”, como por ejemplo las áreas de distribución de especies sensibles, los escenarios de precipitación y temperatura o los factores de compensación, se encuentran mapeadas a escalas cartográficas más gruesas (1:500 000). Por lo tanto la herramienta es solo de carácter indicativo.

Finalmente, el Mapeo de Fórmulas Equivalentes (MaFE) es otra herramienta espacialmente explícita diseñada para calcular el área de la compensación (MADS 2012). La herramienta está basada en software libre y de código abierto y es independiente (“stand alone”, o sea, que no requiere de otro software para operar), de tal forma que no tiene costo ni restricciones para descargar o correr el programa. La herramienta debe ser alimentada por el usuario con dos fuentes básicas de información: el polígono del proyecto y una capa de ecosistemas del distrito biogeográfico en que está ubicado el proyecto. Esta última se puede solicitar a la ANLA y proviene del Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia que en su versión más reciente (2015) tiene una resolución de 1:100 000. MaFE permite además añadir información opcional sobre áreas de exclusión, amenazas y riqueza de especies. El software integra la información de los archivos cargados al sistema y genera un informe sobre los ecosistemas que serían afectados por el proyecto y sus factores de compensación respectivos. Adicionalmente, el programa genera tablas y mapas con la ubicación de áreas ecológicamente equivalentes. Estos mapas son una primera guía para orientar espacialmente al usuario sobre las zonas en las cuales podría concentrar sus actividades de compensación, mas no identifican zonas con prioridad para hacer restauración ecológica o conservación.

2.4 El PCPPB – Selección del sitio para la compensación y de la forma de compensar

Uno de los principios de las CPPB es el de la **equivalencia ecológica**, el cual establece que las ganancias logradas por las actividades de compensación deben ser comparables en su tipo a las pérdidas causadas por el proyecto o actividad (Aiama et al. 2015). Por lo tanto, las empresas deben ubicar áreas ecológicamente equivalentes para realizar sus actividades de compensación. La legislación colombiana impone además, a través del Manual de Compensaciones, que tales actividades deben ser realizadas dentro del área de influencia del proyecto, definida como la jurisdicción de la CAR correspondiente. Para esta tarea, las empresas cuentan con la herramienta MaFE descrita anteriormente.

De acuerdo con el Manual de Compensaciones, el **área ecológicamente equivalente** debe cumplir con los siguientes criterios: (i) ser el mismo tipo de ecosistema natural, (ii) tener un área equivalente a aquella del ecosistema impactado, (iii) estar en igual o mejor condición y contexto paisajístico que el ecosistema impactado, (iv) tener una riqueza de especies igual o superior al ecosistema impactado y (v) estar localizada en el área de influencia del proyecto.

A veces no es posible cumplir con el requisito de la ubicación dentro del área de influencia del proyecto porque no existe un área ecológicamente equivalente o porque no es posible llegar a un acuerdo con el propietario de la tierra que contiene el ecosistema en cuestión. Por lo tanto, el Manual deja abiertas otras alternativas que presenta de forma jerárquica:

- Que el área a compensar esté dentro de la misma **subzona hidrográfica**, definida de acuerdo con el mapa de Zonificación hidrográfica del IDEAM
- Que esté en una subzona hidrológica cercana
- Que esté en el mismo municipio del proyecto

8 <http://www.tremarctoscolombia.org/>

El Manual de Compensaciones establece que los mecanismos de compensación son (i) conservación y (ii) restauración, los cuales no son mutuamente excluyentes. Es decir, una misma compensación puede conservar una porción del área y restaurar otra. La decisión de cómo compensar (conservación *vs.* restauración) es una prerrogativa de la empresa. Igualmente, la responsabilidad del diseño de una propuesta de compensación, bien sea por conservación o restauración ecológica, recae en la empresa. Típicamente las empresas beneficiarias de la licencia contratan empresas consultoras u ONG especializadas para que diseñen y preparen los planes de compensación y ejecuten las acciones pertinentes.

Cuando las empresas optan por compensar mediante conservación, su implementación es más simple que cuando optan por restauración ecológica, ya que implica solamente ubicar las tierras aptas para conservar y negociar con su(s) propietario(s), bien sea la compra del terreno o los términos de un acuerdo de conservación. La compensación por restauración ecológica, en contraste, conlleva una complejidad adicional puesto que implica evaluar y decidir sobre una serie de alternativas. El Manual, basado en el Plan Nacional de Restauración, acepta actividades de restauración ecológica, rehabilitación, recuperación o reclamación, así como el uso de **herramientas de manejo del paisaje (HMP)** (MADS 2012b). Tales herramientas corresponden a una estrategia

de manejo que incorpora elementos a escala de paisaje basados en árboles y que mejoran el hábitat de las especies nativas porque aumentan el área de los ecosistemas o incrementan la conectividad funcional de los mismos (Renjifo et al. 2009). Ejemplos de HMP son: corredores biológicos, cercas vivas, árboles remanentes en los potreros o pasturas, sistemas productivos que incluyen árboles como plantaciones forestales, silvopasturas o sistemas agroforestales. Esta figura de HMP indica que se considera apropiado el uso de ecosistemas productivos, siempre y cuando incorporen árboles.

De acuerdo con la ANLA, se debería seleccionar la estrategia restaurativa en base a los siguientes criterios: (i) el estado del área a intervenir, (ii) el alcance del proyecto, (iii) el grado de transformación del paisaje, (iv) el estado reportado de coberturas, (v) la información disponible y (vi) el concepto de la autoridad ambiental regional. Por otra parte, cuando no es posible ubicar áreas ecológicamente equivalentes en la misma jurisdicción ambiental del proyecto, es permitido realizar...*actividades de restauración ecológica que podrán incluir herramientas de manejo de paisaje (silvopastoriles, agroforestales, silviculturales, etc.), hasta cumplir con el área a compensar.* Esto permite la instalación de sistemas productivos que mejoren las condiciones ecológicas de algún lugar en el área de influencia del proyecto en remplazo del ecosistema natural destruido.

3 Análisis: fuentes de información y métodos aplicados

El presente análisis se basó en varias fuentes de información: (i) Leyes y Decretos de la legislación colombiana, (ii) documentos de procedimientos de formulación y presentación de las solicitudes de Licencia Ambiental disponibles para descarga de la página web de la ANLA, (iii) licencias ambientales otorgadas por la ANLA entre enero del 2013 y diciembre de 2016, (iv) Planes de Compensación por Pérdida de Biodiversidad (PCPPB) presentados por empresas en 2016, (v) consultas puntuales a funcionarios de la ANLA, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y ONG para aclarar dudas sobre ciertos procesos y (vi) consultas con representantes de las empresas responsables de las compensaciones o sus contratistas.

3.1 De las licencias ambientales y de los PCPPB

Las resoluciones de otorgamiento de las licencias ambientales están disponibles en la Gaceta de la ANLA⁹. Además, a partir de 2014, esta información está disponible de forma consolidada en el portal Datos Abiertos Colombia¹⁰, aunque no necesariamente actualizada. Por ejemplo, en mayo de 2017 la información se encontraba hasta el 28 de diciembre de 2016. Como ninguna de las dos fuentes anteriores permite buscar con palabras claves, se le solicitó a la ANLA que, mediante consulta a su base de datos de procesos, generara una lista de las licencias ambientales que cumplieran con dos parámetros: (i) que el proceso hubiera estado cobijado por el Manual de Compensaciones (es decir, que los beneficiarios hubieran solicitado su Licencia Ambiental a partir del 2013) y (ii) que en el texto de la

resolución se utilizara las palabras “restauración” o “reforestación”¹¹.

Para fines del presente estudio, la ANLA entregó a los autores un listado inicial de 224 registros. La lista luego se redujo a 87 licencias ambientales con obligación de presentar un PCPPB (Tabla 1). De estas, 68 corresponden a procesos iniciados después de que entrara en vigencia la reglamentación del Manual de Compensaciones. Las 19 restantes corresponden a procesos antiguos que habían iniciado antes de 2013, pero que por modificaciones del proyecto o actividad, requerían una modificación para otorgar la licencia. Las licencias respectivas se descargaron de internet y se sometieron a una lectura cuidadosa para extraer la información. La información obtenida de estas 87 licencias se usó para para cuantificar el nivel de cumplimiento con los PCPPB, la forma de compensación propuesta por pérdida de biodiversidad, el estado de aprobación de los PCPPB y la respuesta de la ANLA al plan propuesto.

El contenido de los PCPPB en las resoluciones publicadas no fue suficiente para su análisis, y hasta la fecha del estudio solo uno había sido aprobado, por lo que se solicitó a la ANLA copia de los PCPPB que contemplaban restauración ecológica y que estaban en proceso de evaluación. La Autoridad nos permitió examinar 17 planes correspondientes a proyectos de hidrocarburos (14 planes) e infraestructura (3 planes) que fueron presentados entre enero y noviembre de 2016. Doce de los planes corresponden a licencias que no estaban en el listado inicial de la ANLA, las cuales se descargaron y analizaron para aumentar la muestra del análisis de los plazos de tiempo.

9 <http://www.anla.gov.co/gaceta/historial-gaceta>

10 <https://www.datos.gov.co/>

11 Aunque este análisis se enfoca en la restauración ecológica y no en reforestación, se optó por dejar la muestra abierta inicialmente a este último concepto para asegurar inclusividad.

Tabla 1. Tamaño de muestra usado en los análisis de las resoluciones de licencias ambientales para cada categoría.

Paso	Licencias del listado inicial entregado por la ANLA		Licencias analizadas <i>a posteriori</i>	TOTAL
Número total de resoluciones analizadas con obligación de presentar PCPPB	87		12	102
	Resolución nueva	Modificación a una licencia anterior	Resolución nueva	
Distribución de las licencias según el tipo de licencia	68	19	12	99
Número de licencias que incluyeron PCPPB	49	8	12	69
Número de licencias cuyo PCPPB estaba basado en restauración	8	3	0	11

Cada uno de los PCPPB se examinó para evaluar e identificar posibles cuellos de botella en la formulación. Para esto se utilizaron dos metodologías. Por una parte, se determinó si los PCPPB cumplían con los 23 requisitos definidos por el Manual de Compensaciones. Por otro lado, se evaluaron los PCPPB a partir de un cuestionario de preguntas estandarizadas basado en la teoría de formulación de proyectos de gestión y los Estándares Internacionales de Buenas Prácticas de la Restauración Ecológica (McDonald, 2016) (Apéndice III).

Para caracterizar los plazos de tiempo asociados a los principales pasos en el proceso de obtención de la Licencia Ambiental se analizó un subconjunto de 34 licencias con obligación de presentar un PCPPB. El contenido y nivel de detalle de información de las licencias fue muy variable, y con frecuencia no quedó registrada la fecha en que ocurrió algún evento importante del proceso. La muestra corresponde a 23 licencias del listado original de la ANLA y 11 licencias del segundo listado de la ANLA. No se incluyeron en este análisis licencias que fueran modificación de procesos anteriores por ser procesos atípicos.

3.2 Identificación de factores limitantes para la formulación y evaluación de los PCPPB

El proceso de identificación y priorización de aquellos factores limitantes para la formulación y evaluación del PCPPB involucró dos actividades

complementarias. Por una parte, se hizo un análisis de los documentos de política nacional y herramientas disponibles para las empresas para la formulación de los PCPPB basados en restauración ecológica. Esta visión se complementó con una actividad que tuvo como objetivo extraer el punto de vista de los usuarios involucrados en el proceso mismo. Para tal efecto, se realizó un taller en la ciudad de Bogotá con 21 participantes, casi todos del sector privado (sectores de hidrocarburos, energía e infraestructura). Se convocaron 16 empresas que han presentado PCPPB por medio de restauración ecológica y 9 más que están en el proceso de preparar sus PCPPB. Además se convocaron cuatro entidades (empresas y ONG) que prestan servicios de formulación o ejecución de planes de compensación a las empresas licenciatarias. El taller contó, además, con tres representantes del Instituto von Humboldt. El taller consistió en dos actividades de construcción colectiva y una encuesta al final. Las actividades de construcción colectiva tuvieron los siguientes objetivos: (i) identificar y priorizar los cuellos de botella que tiene el proceso de compensar las pérdidas de biodiversidad mediante restauración ecológica y (ii) proponer soluciones concertadas para resolver los tres cuellos de botella más importantes. En el primer caso se usó la metodología de grupos nominales, la cual permite hacer una lluvia de ideas ordenada, seguida de una priorización mediante votación (Delbecq y Van den Ven 1971). Para la segunda actividad se usó la metodología de conversación piramidal, la cual parte de una reflexión individual y luego facilita la discusión y el consenso para identificar las soluciones con mayor peso propuestas por el grupo.

En la encuesta final se pidió a los participantes que respondieran preguntas encaminadas a entender los criterios utilizados para que las empresas decidan si hacen restauración ecológica o conservación. Además se determinó el grado de comprensión conceptual del grupo sobre qué es restauración ecológica y cómo se diferencia de otras actividades

afines como rehabilitación, reclamación, reforestación y revegetación. Los resultados se analizaron calificando la precisión de las respuestas con una escala de 0 a 5, en la cual se asignó un valor de cero si no hubo una respuesta y cinco si la respuesta se ajustaba a la definición del término usada por el Plan Nacional de Restauración y por SER (2004).

4 Resultados

4.1 Cronología de evaluación y aprobación de la Licencia Ambiental y del PCPPB.

En la práctica, el proceso de evaluación y emisión de la Licencia Ambiental toma más tiempo de lo estipulado por ley, con una duración promedio de casi doce meses desde la fecha oficial de inicio; unos seis meses más de lo que establece la norma (Tabla 2). Aunque se observaron demoras en todos los pasos, las más significativas ocurrieron en las etapas en las que se solicita información adicional: antes y después de la visita técnica. En particular, entre la visita y el Concepto Técnico de Viabilidad Ambiental (CTV), hay un evento de solicitud de información adicional que depende tanto de la empresa como de otras instancias tales como el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o el Ministerio del Interior (cuando se trata de áreas de asentamientos indígenas o territorios de

comunidades negras) o por las CAR. Una vez hay un CTV favorable, la resolución con la Licencia Ambiental y sus obligaciones asociadas se tarda en promedio dos semanas (Tabla 2).

La lentitud observada podría deberse a que la cantidad de personal de la ANLA es baja considerando la cantidad de expedientes a ser estudiados en los plazos legalmente establecidos (sin embargo este es un aspecto que no se pudo determinar). No se obtuvo respuesta de la ANLA sobre los criterios utilizados para ajustar el tamaño del cuerpo técnico al volumen de casos en proceso, ni para seleccionar al personal que se contrata. Se desconoce si este es un factor que podría influir en los tiempos que requiere cada proceso.

Cuando las empresas entregaron el PCPPB dentro del proceso mismo de obtención de la licencia, el concepto de la ANLA sobre la idoneidad del

Tabla 2. Tiempos (en meses) de procesamiento de las licencias para cada una de las etapas clave.

N indica el número de licencias para las cuales se obtuvo información en cada etapa. Solamente se consideraron licencias solicitadas por primera vez. No incluye información de procesos de modificación de licencias anteriores ni procesos radicados por primera vez antes de la Ley de Compensaciones. N/A indica que no hay una estipulación en la ley del plazo máximo. * El tiempo total de 95 días hábiles (4,3 meses) es para procesos que no requieran solicitud adicional de información.

Etapa	Tiempo por ley	N	Promedio ± Desviación Estándar	Mediana	Tercer cuartil	Rango
De radicación a inicio del proceso	0,75	33	6,9 ± 20,2	1,1	2,4	0,0 - 84,7
De inicio a visita técnica	0,91	28	4,1 ± 4,1	1,7	6,9	0,2 - 14,8
De visita técnica a CTV	2,0	27	7,6 ± 5,9	5,1	9,9	1,7 - 26,1
De inicio a concepto técnico del PCPPB	N/A	28	6,6 ± 5,3	4,0	9,4	0,1 - 18,0
De inicio a concepto técnico de viabilidad	2,27	32	10,8 ± 6,6	10,3	16,5	0,2 - 27,3
De CTV a licencia	N/A	32	0,4 ± 0,3	0,3	0,5	0,0 - 1,1
De inicio a licencia*	4,3	34	11,6 ± 6,7	11,0	16,6	0,7 - 27,8

PCPPB tomó en promedio 4,2 meses menos que el CTV (Tabla 2), puesto que no requiere de una visita técnica. Aquellas empresas que presentaron el PCPPB fuera del proceso de obtención de la licencia, o que no se les aprobó, raramente cumplieron con el requisito en el plazo estipulado. De 17 PCPPB analizados, solo tres se entregaron en un año o menos después de otorgada la licencia (promedio = 15,4 meses SD: 4,6; rango: 7,5 - 24 meses). Representantes del sector privado indicaron que un factor que incide negativamente en el tiempo para preparar los PCPPB son los tiempos de respuesta a las consultas de las entidades de gobierno sobre los sitios aceptables para hacer la

compensación (ver Apéndice VII). Aunque las empresas cuentan con el mecanismo de Derecho de Petición que obliga a los entes de gobierno a responder en un plazo máximo de 30 días, las empresas se abstienen de usarlo para no generar malestar entre las partes.

4.2 Los PCPPB en el contexto del proceso de obtención de licencia

Solo dos tercios de las solicitudes incluyeron un PCPPB junto con la documentación para obtener la Licencia Ambiental (Figura 2). La falta de

Numero total de licencias de proyectos con obligación de CPPB: 87

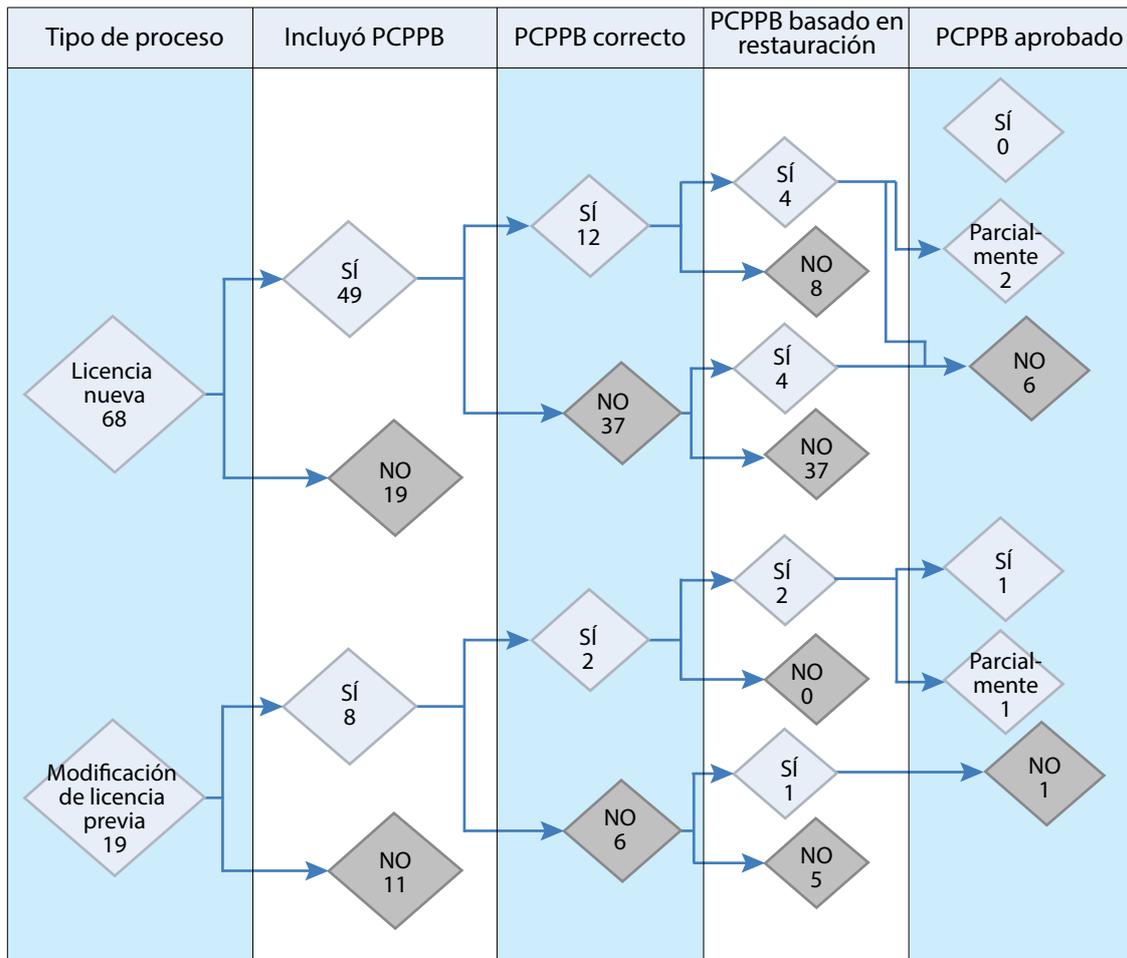


Figura 2. Distribución de las 87 licencias con obligación de presentar un PCPPB. Se hizo de acuerdo a cinco criterios: (i) Proceso nuevos versus modificaciones de licencias previamente emitidas; (ii) Presentación de un PCPPB, (iii) PCPPB aceptado por la ANLA como correctamente diligenciado en cuanto a forma. (iv) PCPPB basado en restauración (versus conservación), y (v) PCPPB aprobado en la Licencia Ambiental.

Tabla 3. Distribución de los PCPPB en Licencias Ambientales, emitidas entre 2013 y 2016, por tamaño del área a compensar.

Categoría de tamaño (ha)	Número de proyectos	Suma del área de los proyectos (ha)	% del área total
1-10	4	19	0,01
10-100	9	260	0,19
100-1 000	15	5 688	4,12
1 000-5 000	11	29 588	21,45
5 000-10 000	8	57 817	41,91
>10 000	1	44 572	32,31
Total	48	137 944	100,00

cumplimiento con este requisito es más evidente en los primeros años posteriores a que entrara en vigencia el Manual de Compensaciones. Ninguna de las 16 licencias aprobadas antes del 30 de mayo de 2014 contaba con un PCPPB. A partir de esa fecha, el 20% cumplió con este requisito (14 de un total de 70 para el período 30 de mayo 2014-diciembre 2015).

De las 57 licencias con PCPPB, en solo 14 de ellas el PCPPB cumplía los requisitos mínimos de forma. Seis de estos planes se basaron en restauración ecológica y finalmente solo uno fue aprobado dentro de la Licencia Ambiental (Figura 2). Otras tres licencias incluyeron un PCPPB parcialmente aprobado. Además, solo once PCPPB mencionaron la intención explícita de usar **restauración ecológica** como forma de compensación. De las 46 licencias restantes, cuatro mencionaron actividades de conservación como mecanismo de compensación. El resto (42) no fueron claras sobre qué actividades se usarían para compensar. Esto sugiere que las empresas, en el momento de solicitar la Licencia Ambiental, aún no tienen claridad de cómo van a hacer su compensación. Esto se discute en la sección 4.4.

4.3 Número e impacto de los proyectos con obligación de CPPB

Entre 2014 y 2016 la ANLA aprobó por lo menos 286 licencias ambientales para proyectos, de las cuales 194 (67,8 %) corresponden a aquellos sectores que están cobijados por el Manual de Compensaciones¹². Esto corresponde a un

promedio anual de 65 licencias que tendrían la obligación de presentar un PCPPB. Sin embargo, no en todos los casos se afectan ecosistemas naturales que se deban compensar. De una muestra de 224 licencias, seleccionadas por la ANLA para este análisis y que mencionaban la palabra restauración en alguna parte del texto, el 38% (87) tenían obligación de presentar un PCPPB (Tabla 1). De tal forma, podríamos estimar que por lo menos a un 25% de las licencias que se aprueban cada año se les obliga a elaborar tal plan.

Las licencias con la obligación de presentar un PCPPB tienen el potencial de impactar grandes áreas ya que por definición, incluyen proyectos de gran envergadura. De las 87 licencias ambientales analizadas, 48 reportaban la extensión del área del proyecto sujeta a un PCPPB. Para las licencias restantes no existe esa información en la resolución y por lo tanto queda como una tarea pendiente. En total, el área de compensación potencial de las 48 licencias es 137 944 hectáreas (Tabla 3). La mitad de los proyectos están por encima de 472 hectáreas (media: 2 873,8; SD: 6 723,3; rango: 1,00 - 44 541,68 ha).

Estas cifras, sin embargo, tienen un alto grado de incertidumbre. Es decir, solo después de que se obtenga la Licencia Ambiental y la empresa empiece sus actividades podrán definir con certeza dónde y en cuanta extensión se harán las intervenciones. Esto, por supuesto afecta los factores de compensación y el área final a compensar.

Si se compara la distribución de las áreas a compensar con una muestra de 108 proyectos de restauración realizados antes de la reglamentación de la Ley de Compensación por Pérdida de

12 Datos Abiertos Colombia (www.datos.gov.co)

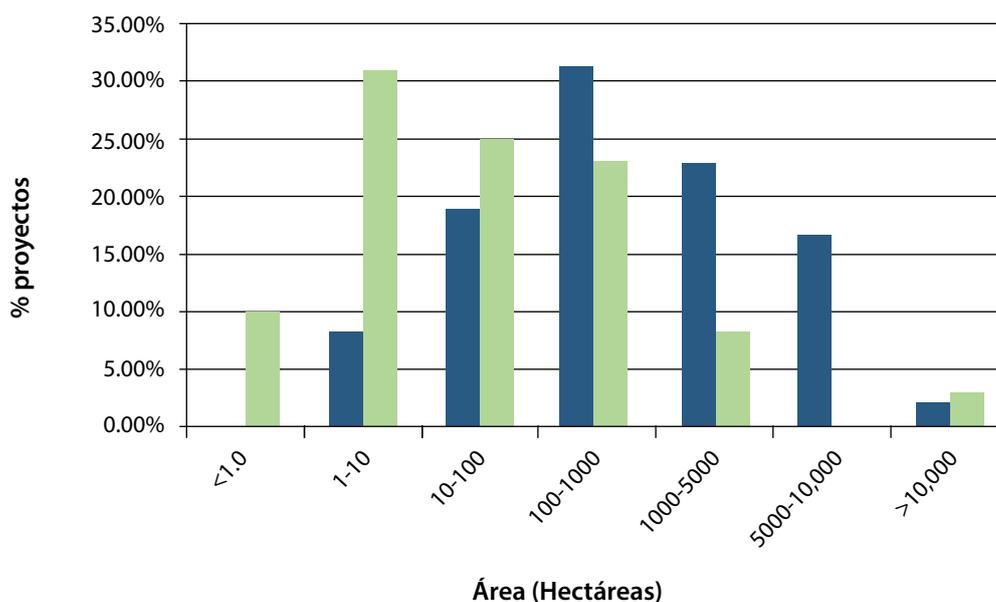


Figura 3. Distribución de los planes de compensación por tamaño de área a restaurar (en azul), comparados con la distribución de 108 proyectos de restauración analizados en Murcia & Guariguata (2014) (en verde).

Biodiversidad, se observa que los PCPPB representan un aumento en la escala espacial de los proyectos de restauración ecológica (Figura 3). Sin embargo, es importante mencionar que las áreas reportadas por los PCPPB son las áreas que serán degradadas, no las áreas que serán compensadas. Dado que el factor multiplicador de la compensación ambiental oscila entre 2 y 10, las 48 áreas sujetas a compensación entre 2013 y 2016 equivaldrían entre 275 888 ha y 1 379 440 ha. Es decir que fácilmente se rebasaría la meta de restauración del presente período presidencial y posiblemente se cubriría la cuota de restauración del Plan Nacional de Restauración o del compromiso adquirido con la Iniciativa 20x20.

4.4 Conservación vs. restauración en el PCPPB

De acuerdo con un funcionario de la ANLA, durante los dos primeros años de la implementación del Manual de Compensaciones la mayoría de las empresas optó por proponer acciones de conservación como medida compensatoria. Pero, debido a que no ha sido fácil para las empresas adquirir tierra para conservar

y ante el potencial de adquirir un compromiso de conservación de largo plazo, las empresas gradualmente incrementaron su preferencia por proponer medidas de restauración ecológica. Esta apreciación está respaldada por dos líneas de evidencia: Por una parte, 10 de las 11 licencias con PCPPB basado en restauración ecológica fueron presentadas en 2015, mientras que solo una se presentó en el año 2014. Por otro lado, de las 12 licencias asociadas a posteriori a los PCPPB ninguna incluye a la restauración ecológica como estrategia en la fase de obtención de la Licencia Ambiental. Solo hasta que presentaron los PCPPB, es que se hace manifiesta tal intención de parte de las empresas.

En las encuestas realizadas durante el taller (ver la sección 3), los participantes mencionaron doce criterios utilizados para optar por conservación o restauración ecológica: los más comunes son el estado de conservación de los ecosistemas afectados, la disposición de las comunidades y dueños de los predios para participar y los costos (Tabla 4). Los dos últimos criterios sugieren que la decisión no se basa ni en el ecosistema afectado ni el paisaje sino de consideraciones prácticas tanto de la zona como de la empresa.

Tabla 4. Criterios utilizados por las empresas y las consultoras entrevistadas para escoger compensar mediante restauración ecológica o conservación. Tales criterios aplican en el contexto de las compensaciones por pérdida de biodiversidad que no se incluyen en los procedimientos actuales de la ANLA. Los números indican el número de encuestas de los participantes que mencionaron cada criterio.

	No. de respuestas
Biofísicos	
Condiciones del paisaje y estado de conservación de los sistemas afectados	7
Presencia de ecosistemas estratégicos	1
Potencial impacto ambiental	1
Sociales	
Disposición de las comunidades y dueños de los predios	5
Factibilidad de implementación (comunidad, CAR y ANLA)	1
Estado legal de los predios	1
Potencial impacto social	1
Factibilidad temporal y económica	
Disponibilidad de recursos /costos	4
Tamaño del área a intervenir	1
Duración de la obligación	2
Tiempos de ejecución y monitoreo	1
Otros	
Directriz de la empresa	1

Por otra parte, la estrategia de compensar mediante restauración ecológica involucra una complejidad conceptual adicional, para la cual las empresas no parecen estar suficientemente preparadas. Existe confusión sobre el significado ecológico de restauración, rehabilitación, reclamación (o recuperación), reforestación y revegetación. Esto se evidencia en dos aspectos. Por una parte, de las 11 licencias con PCPPB basados en restauración ecológica, solo dos hacen referencia explícita al término restauración (aunque ninguna describe un plan concreto). Las nueve restantes se dividen entre planes de reforestación (5 licencias) y tareas de revegetación o siembra de árboles (4 licencias). Cabe mencionar que la única licencia con un PCPPB aprobado (de las 57 con PCPPB) estaba enfocada en restauración ecológica. Sin embargo, al analizar el texto de su PCPPB transcrito en la resolución, es evidente que no se trata realmente de restauración ecológica, pues describe actividades de siembra de árboles sin un contexto o proceso que asegure la restauración de un ecosistema. Por otra parte, en las encuestas realizadas durante el taller, se observó una baja comprensión conceptual de los términos entre los participantes. Particularmente, sobre

lo que es restauración ecológica con respecto a otras estrategias (rehabilitación, reclamación y recuperación) (Tabla 5).

En los PCPPB presentados luego de la obtención de la licencia, los cuales cabría esperar que fueran una versión más avanzada en el ejercicio de definir la compensación, también se evidenció una aparente falta de claridad sobre el proceso de restauración ecológica. Solo 12 de los planes (70 %) son explícitos sobre el uso de la restauración ecológica como medida de compensación. El resto no la mencionan o no es obvio si se va a usar. Trece planes justifican la restauración ecológica como una medida para mejorar ecosistemas naturales que están degradados y doce mencionan el aumento en conectividad. Solo cuatro (23 %) plantean hacer restauración ecológica para aumentar el área de los ecosistemas naturales.

Esta aparente falta de claridad probablemente se debe a que se están agregando varios tipos de compensaciones incluidos dentro de un mismo PCPPB. De los 17 PCPPB revisados, quince incluyen más de un tipo de compensación. Es decir, que además de compensar por pérdida de biodiversidad, los proyectos están compensando

Tabla 5. Calificación del grado de precisión de las respuestas de los participantes del taller al definir seis términos relacionados con restauración y otras prácticas restaurativas. Se presenta el promedio y desviación estándar sobre una escala de 0 a 5; N=13. En tres casos, los participantes indicaron que reclamación y recuperación eran sinónimos, según su uso en el Plan Nacional de Restauración.

Término	Promedio	Desviación estándar	Número de respuestas con una definición correcta
Restauración	3,85	0,90	3
Reclamación	3,38	1,50	4
Rehabilitación	1,23	2,17	3
Recuperación	2,46	2,11	4
Revegetación	3,77	1,54	6
Reforestación	4,23	1,01	7

Tabla 6. Frecuencia de uso de distintas alternativas a la restauración propuestas en 17 PCPPB mediante restauración ecológica.

Actividades alternativas a la restauración	Número de planes
Cerramiento de ecosistemas naturales para su conservación	13
Reclamación/recuperación	11
Sistemas silvo-productivos	11
Cercas vivas	6
Rehabilitación	4
Reforestación	2
Restauración pasiva	2
Enriquecimiento forzado de vegetación natural en pie	1

por cambio en el uso del suelo (11 planes), uso del recurso hídrico (10 planes), afectación de recursos naturales (5 planes) y afectación de especies vulnerables o endémicas (1 plan). Para cumplir con esta variedad de tipos de compensación, los PCPPB recurren a una variedad de métodos alternativos a la restauración, pero que en su mayoría consisten en actividades de reclamación, cerramiento de ecosistemas para conservación y establecimiento de sistemas silvo-productivos (Tabla 6).

4.5 Nivel de cumplimiento de los PCPPB con el Manual de Compensaciones

El Manual de Compensaciones requiere que los PCPPB basados en restauración ecológica incluyan como mínimo 23 aspectos biológicos. Los 17 PCPPB analizados representan un espectro amplio de nivel de cumplimiento con estos 23 requerimientos (Tabla 7). Ninguno de los PCPPB

cumplió con los 23 requisitos; a lo sumo, dos cumplieron con 20 y 21 respectivamente. En el otro extremo, un PCPPB no cumplió con ningún requisito y otro cumplió parcialmente con uno y marginalmente con cinco requisitos. En promedio, los 17 planes cumplieron con menos de 10 requisitos. Entre los aspectos más sobresalientes es que ninguno de los PCPPB definió el ecosistema de referencia y el monitoreo es en su mayoría inexistente.

4.6 Nivel de cumplimiento de los PCPPB con aspectos básicos de formulación de proyectos de restauración

4.6.1 Objetivos y metas

La teoría de administración de proyectos indica que para poder aumentar su efectividad e impacto, se deben formular las metas y objetivos en base

Tabla 7. Nivel de cumplimiento de 17 PCPPB analizados en base a los requerimientos establecidos en el Manual de Compensaciones. Los valores en las celdas representan el número de planes en cada categoría de cumplimiento.

Requisito según el Manual de Compensaciones	Cumple	Parcial	Marginal	No cumple	%
Plano a escala 1:10 000	3	0	0	14	18%
Información biótica	13	1	0	3	76%
Estudio de calidad de suelos	1	10	2	4	6%
Acuerdo y compromiso de la respectiva entidad territorial	2	2	11	2	12%
Tiene en cuenta los Planes de ordenamiento ambiental	12	2	2	1	71%
Definición del ecosistema referencia	0	0	1	16	0%
Descripción del estado del área a restaurar	12	0	1	4	71%
Definición de las escalas de acción y niveles de organización	11	1	1	4	65%
Establecimiento de las escalas y jerarquías de disturbio	11	2	2	2	65%
Estrategia de participación comunitaria	11	2	3	1	65%
Potencial de regeneración del ecosistema	12	0	0	5	71%
Definición de factores de tensión en cada una de las escalas	11	0	2	4	65%
Diseño y selección de especies adecuadas para la restauración	14	1	1	1	82%
Diseño de propagación y manejo de especies a utilizar	1	0	7	9	6%
Identificación de áreas	12	2	2	1	71%
Estrategia de restauración	10	2	1	4	59%
Estrategia de monitoreo	2	7	4	4	12%
Programa de monitoreo	1	9	4	3	6%
Mantenimiento monitoreo	2	9	3	3	12%
Plan operativo de restauración	10	3	0	4	59%
Plan de inversiones para la restauración	11	2	0	4	65%
Plan de inversión para el monitoreo	2	8	2	5	12%
Cronograma de actividades	2	12	2	1	12%

a cinco criterios que se resumen en la sigla S.M.A.R.T (en inglés). Estos cinco criterios son: Específicos (S), Medibles (M), Alcanzables (A), Relevantes (R) y enmarcados en el Tiempo (T) (Doran 1981). Estos criterios permiten evaluar de forma cuantitativa e inequívoca si se alcanzaron los objetivos y las metas.

Ninguno de los planes de compensación formuló objetivos o (en su defecto) metas que cumplan con criterios S.M.A.R.T. Solo en un par de casos los

objetivos específicos incluyeron un componente cuantitativo (medible). En los demás estudios, los objetivos estaban formulados vagamente lo cual no permitirá en el futuro hacer una evaluación objetiva. Por ejemplo, con frecuencia se observó que los planes incluían como objetivo la formulación del plan de restauración. Otros ejemplos de objetivos frecuentemente observados son: “definir [o determinar] las zonas en dónde se va a hacer la compensación”, “estipular actividades a realizar para hacer efectiva la compensación a

largo plazo”, “proponer acciones de compensación para las condiciones ambientales del área de influencia del proyecto”, “estructurar la medida de compensación por pérdida de biodiversidad cumpliendo los lineamientos del Manual para la Asignación de compensaciones por Pérdida de Biodiversidad”, “elaborar los instrumentos que le permita [a la empresa], apoyar iniciativas de conservación y restauración de los ecosistemas naturales de la región”. Esto indica que en el momento de presentar el PCPPB no hay claridad sobre los predios en los que se van a hacer las intervenciones, ni sobre los métodos a utilizarse, o sobre los arreglos florísticos que se usarán.

Solo en un caso se observó que las metas estuvieron claramente alineadas con los objetivos. Es decir, aún si se llegaron a cumplir todas las metas, no se garantiza que haya cumplimiento de los objetivos en 16 de los 17 PCPPB. Esto indica ausencia de una planeación cuidadosa del PCPPB que incluya una coherencia interna en su estructura. En este contexto, no hay garantías de que se logre el objetivo último de la compensación que es neutralizar la pérdida de biodiversidad.

4.6.2 Ecosistema de referencia

Uno de los estándares básicos de la práctica de la restauración ecológica a nivel internacional es la definición de un ecosistema o un estado de referencia (McDonald et al. 2016, SER 2004). Es decir, es necesario establecer *a priori* las características o condiciones del ecosistema al cual se aspira llegar en un determinado lapso de tiempo. El motivo de este requisito es el de definir de antemano si lo que se desea alcanzar es viable, satisfactorio para todos los involucrados y definir la mejor metodología para alcanzar el estado o ecosistema deseado. En el contexto de las compensaciones, donde se busca neutralizar la pérdida de biodiversidad, la selección del ecosistema o estado de referencia es crítica. Solo uno de los 17 PCPPB analizados tiene una definición parcial del ecosistema o estado de referencia. El resto no hace mención.

En su mayoría, los PCPPB analizados describen las características físicas y bióticas del ecosistema que va a ser afectado por el proyecto o del sitio en donde se harán las actividades, o ambas. En el primer caso, da la impresión de que simplemente se está repitiendo la información del EIA. Eso muestra una aparente confusión sobre lo que

realmente es un ecosistema o estado de referencia. En principio, si se supone que el sistema de referencia será igual al ecosistema que será degradado, transformado o eliminado, esto debe decirse explícitamente. Por otra parte, la descripción del sitio que se va a usar para hacer la compensación es muy útil como línea base, pero no constituye un ecosistema de referencia, pues por defecto esas serían áreas que van a ser modificadas por las actividades de restauración.

4.6.3 Áreas objeto de restauración

Trece PCPPB identifican el lugar en donde se va a realizar la compensación y el área general para cada tratamiento. En tres casos no se especifica dónde se va a realizar la actividad de restauración ecológica y uno está por definirse pues no se ha logrado terminar la concertación con las CAR. Por otro lado, doce planes dan información cuantitativa sobre las áreas a restaurarse y son explícitos en mostrar que el área utilizada para compensar es mayor que el área que se va a afectar con el proyecto.

4.6.4 Metodologías de restauración propuestas

En general los métodos de los PCPPB son poco específicos y es difícil determinar si las actividades serán suficientes para cumplir metas y objetivos. Diez planes presentaron suficiente detalle en los métodos pero aun así la información no es suficiente para determinar el potencial éxito de la inversión ni de la restauración ecológica. Por ejemplo, aunque 16 de los 17 PCPPB analizados incluyeron una lista de especies de plantas a sembrar, no hay una justificación que soporte la selección de estas especies. Por su parte tres PCPPB no fueron explícitos en cuanto a las actividades de mantenimiento postsiembra. Esto dificulta establecer si los métodos son apropiados para cumplir las metas y lograr los objetivos. Por otro lado, se detectaron copias exactas de secciones enteras de texto en seis PCPPB presentados por una misma empresa, sin consideración de las características del paisaje de cada proyecto. Esto sugiere que las propuestas no obedecen a un análisis cuidadoso de las condiciones de cada sitio.

En cuanto al origen y características del material vegetal, se observa que el aspecto genético no es un tema de consideración de los PCPPB. Solo un plan es claro con respecto a la procedencia

genética del material vegetal. Cinco PCPPB no hicieron ninguna mención al tema y el resto indican que el material vegetal será obtenido de bosques aledaños. En estos casos, no se incluyó ninguna consideración al potencial impacto que tendría tal extracción de plántulas y semillas, ni se indicó qué medidas se tomarían para mitigar el impacto de la extracción de plántulas en períodos concentrados de tiempo (dos meses).

4.6.5 Potencial de persistencia en el tiempo de las áreas restauradas

Dieciséis de 17 PCPPB analizados hacen referencia a los mecanismos que utilizarían para garantizar la persistencia de las áreas restauradas. Sin embargo, 14 de ellos están basados en convenios con los propietarios de los terrenos. Varios planes, correspondientes a la misma empresa, incluyen la figura de Servidumbre Ecológica, que se basa en el concepto de “*conservation easement*”¹³, pero a diferencia de este, la servidumbre no implica ni cesión ni venta del terreno, de forma que no tiene garantías de persistencia. Además, se trata de una figura que aún no tiene soporte jurídico en Colombia. La propuesta de Servidumbre Ecológica está sustentada únicamente por un contrato entre el propietario de la tierra y la empresa, el cual puede tener un plazo fijo o ser a término indefinido y, como cualquier contrato,

Tabla 8. Tipos de riesgos identificados por los 17 PCPPB y frecuencia con que se menciona cada riesgo.

Factor de riesgo	No. de planes
Falta de financiación	13
Falta voluntad política nacional y local	8
Desacuerdos con entidades territoriales	11
Desinterés de las comunidades locales	12
Desorden público	10
Disturbios naturales (inundaciones, fuegos naturales) y antrópicos (ganadería, deforestación)	9
Aspectos técnicos (fallo en los arreglos florísticos, alta mortalidad)	2

puede cancelarse en cualquier momento de forma unilateral. Entre otras estrategias planteadas en los PCPPB analizados se observó que cuatro planes incluyen la compra de tierras y otros cuatro incluyen actividades de educación ambiental como complemento. Además, seis hacen referencia a incentivos económicos generados por pago por servicios ambientales.

13 <https://www.nature.org/about-us/private-lands-conservation/conservation-easements/what-are-conservation-easements.xml>

5 Discusión y recomendaciones

La restauración ecológica es un proceso a largo plazo que requiere una inversión inicial importante de recursos financieros y humanos, seguidos de una inyección de recursos para monitorear y gestionar el ecosistema en desarrollo. Además, debido a la complejidad de restaurar ecosistemas tropicales y el tiempo que esto requiere, hay un gran componente de incertidumbre sobre el logro de los objetivos. Esta dinámica contraviene los principios en los que se basan las empresas, las cuales requieren un alto grado de certeza del éxito del proyecto, información suficiente sobre los mercados y las características de los productos que se van a generar, metas claramente cuantificadas y medibles, planes de inversión y de trabajo explícitos, y el retorno de la inversión.

Ante el nivel de incertidumbre asociado a una práctica inherentemente compleja, no sorprende que las empresas que se ven abocadas a compensar mediante proyectos de restauración ecológica, observen con confusión y escepticismo el proceso en términos de la inversión financiera y el tiempo que se requiere para formular un plan de restauración ecológica idóneo y realista. A continuación se discuten las principales limitantes para un proceso efectivo de formulación e implementación de PCPPB que van desde las bases conceptuales hasta aspectos sociales e institucionales. Y se proponen algunas recomendaciones para ayudar a solventar tales limitantes.

5.1 Aspectos jurídicos, institucionales y territoriales

5.1.1 Vacíos en la legislación

El proceso de CPPB se encuentra debilitado por vacíos en la legislación. Estos vacíos se manifiestan de dos formas principales. Por un lado, en el proceso de presentación y evaluación de los PCPPB

y en segunda instancia en los fundamentos conceptuales de la legislación.

Vacíos de la legislación sobre el proceso

El hecho de que los PCPPB no sean un requisito integral de la solicitud de Licencia Ambiental y no estén sujetos a verificación de campo debilita el proceso de evaluación y negociación con la empresa. El proceso de evaluación debe incluir una provisión económica y de tiempo para poder realizar las visitas de campo necesarias para verificar la equivalencia ecológica del sitio a ser restaurado.

Los plazos de tiempo definidos por la legislación colombiana son insuficientes para una evaluación cuidadosa del EIA y del PCPPB. Aunque es conveniente que haya reglas de juego claras para empresas y Estado con respecto a la duración de cada etapa, establecer plazos cortos para acelerar un proceso de obtención de licencia solo va en detrimento de la conservación de la biodiversidad colombiana. Disminuir los plazos de tiempo de la evaluación en el trámite de la Licencia Ambiental impone una urgencia innecesaria que solo puede resultar en una pobre evaluación del impacto ambiental del proyecto y de su compensación correspondiente. Es necesario considerar que ningún proyecto de infraestructura que requiere de una Licencia Ambiental fue concebido en seis meses. Muchos de ellos son producto de años de planeación económica, financiera y logística. El componente ambiental, por lo tanto, no puede considerarse un obstáculo que hay que librar en el menor tiempo posible.

En contraste a lo anterior y a pesar de que el límite de tiempo es de un año posterior al otorgamiento de la Licencia Ambiental para entregar el PCPPB, no existe ningún elemento vinculante en la ley que garantice este cumplimiento. Considerando lo que está en juego

en un PCPPB, la evaluación de este plan debe ser cuidadosamente realizada.

Vacíos de la legislación en cuanto al cumplimiento a largo plazo

El Manual de Compensaciones estipula que *las acciones de compensación por pérdida de biodiversidad ... deberán realizarse como mínimo por un periodo equivalente a la vida útil del proyecto, obra o actividad*. Miembros del sector privado indicaron preocupación de que no hay claridad en la duración de la obligación y su cierre legal, ni sobre el término “vida útil del proyecto”. Sin embargo, el decreto único 1076 de 2015 (artículo 2.2.2.3.1.6) establece que el alcance de un proyecto, obra o actividad, comprende todas las actividades realizadas desde la planeación hasta el abandono o terminación de todas las acciones, usos del espacio, actividades e infraestructura relacionados y asociados con su desarrollo.

La definición jurídica de lo que significa vida útil de un proyecto es problemática cuando se trata de obras en las cuales una empresa hace la construcción y otra empresa realiza el mantenimiento o aprovechamiento. Específicamente, en el caso de las carreteras, las empresas que las construyen terminan su vinculación con la obra una vez acaba la construcción y no hay claridad sobre quién es responsable de la compensación, o si esta compensación continúa mientras la carretera esté activa. El 25 % de las licencias de proyectos de infraestructura vial analizadas fueron otorgadas a consorcios o a uniones temporales sin personería jurídica por lo que pueden disolverse rápidamente^{14,15}. Aunque las personas o empresas que constituyen estos arreglos retienen las obligaciones que haya adquirido la unión temporal o el consorcio, sería más difícil exigir el cumplimiento de parte de los socios iniciales. Entonces, si la empresa a cargo de la construcción o instalación es quien solicita la Licencia Ambiental, en principio su vinculación con el proyecto —y por ende su responsabilidad de compensar por pérdida de biodiversidad y en especial de restaurar— terminaría en el momento en que la empresa se retira. El PCPPB quedaría huérfano.

14 <https://www.gerencie.com/diferencia-entre-consorcio-y-union-temporal.htm>

15 <https://www.gerencie.com/como-se-prueba-la-existencia-de-un-consorcio-o-union-temporal.html>

La versión en construcción del nuevo Manual de Compensaciones busca corregir este vacío y extiende el período de la obligación hasta *... cuando el titular del proyecto demuestre ante la autoridad ambiental la no pérdida neta de biodiversidad conforme a la línea base del área impactada, lo cual se determina con base en indicadores y los resultados del seguimiento y monitoreo, a cada una de las acciones de las medidas de compensación implementadas*. Este requerimiento es difícil de demostrar en la práctica. La certificación final del cumplimiento de la obligación queda en manos de la opinión del funcionario de turno, quien no siempre cuenta con herramientas legales y conceptuales claras.

Por otra parte, a las empresas les preocupa la inseguridad jurídica relacionada con la tenencia de la tierra y la inversión en predios privados.

Las empresas están abocadas a realizar una buena parte de las compensaciones en predios de terceros por dos razones: no hay suficiente área para restaurar en terrenos públicos, y comprar tierras para asegurar la tenencia y el control implica costos altos y un compromiso de largo plazo con la administración de una propiedad. Por lo tanto, la alternativa consiste en tratar de llegar a acuerdos con propietarios privados para hacer actividades de compensación en sus tierras; pero eso representa un riesgo financiero y legal para la empresa. Aún no existen los mecanismos legales para establecer acuerdos de conservación y restauración que sean verdaderamente vinculantes para los propietarios de las tierras en las que se va a hacer la inversión.

Debido a la incertidumbre asociada con un proyecto de restauración ecológica a largo plazo, es importante que la ley determine de manera clara y explícita el compromiso que las empresas adquieren con el país, ya que se elimina parte del capital natural de Colombia para generar capital económico que, en muchos casos, se exporta.

Por lo tanto, la legislación debería incluir un sistema de salvaguardas. En su defecto, podría implementarse un sistema de pago a un fondo bien administrado y controlado por expertos que se encargue de hacer proyectos de restauración ecológica a nivel nacional con las garantías para su persistencia. Dicho lo anterior, conceder una Licencia Ambiental antes de que haya claridad con el PCPPB propuesto contradice la naturaleza y la filosofía de las compensaciones y aumenta el riesgo de que ocurra una pérdida neta de biodiversidad. Esto es equivalente a que un banco otorgue un préstamo de dinero sin que haya un análisis de

crédito del cliente ni una prenda de garantía. Por lo tanto el análisis de las CPPB debería estar incluido preliminarmente desde el Diagnóstico Ambiental de Alternativas (Decreto único 1076 2015, artículo 2.2.2.3.4.1).

Vacíos de la legislación sobre el mecanismo de compensación y la equivalencia ecológica

El actual Plan Nacional de Restauración no discrimina las condiciones en las cuales son aceptables las distintas actividades restaurativas, lo cual abre la posibilidad a que se consideren acciones equivalentes, a pesar de que los resultados para la biodiversidad no lo son. Las opciones para compensar por medio de estrategias de rehabilitación, recuperación, HMP y sistemas silvo-productivos deberían ser de último recurso; es decir, cuando no es justificable la inversión en restauración ecológica propiamente dicha debido a un altísimo grado de degradación del ecosistema. En ese caso, los planes de compensación que deseen utilizar tales prácticas deberían ser justificados; y los factores de compensación deberían ser mucho mayores a los actuales, puesto que son estrategias que requieren una menor cantidad de recursos financieros.

Por otro lado, el marco normativo vigente no contempla provisiones que obliguen a las empresas a garantizar los resultados del PCPPB debido a falta de claridad en el lenguaje, lo que hace difícil verificar el cumplimiento de resultados en base a los objetivos iniciales. Es necesario que los términos de referencia exijan objetivos y metas S.M.A.R.T (véase la sección 4.6.1.) que sean lo suficientemente explícitos para definir el compromiso desde el punto de vista de la recuperación de la biodiversidad y que sean medibles en el tiempo.

Una consideración adicional es que, aunque el Manual de Compensaciones incluye a las especies dentro de la pérdida de biodiversidad, en la práctica no considera la cuantificación de la pérdida de especies ni sus compensaciones correspondientes. Actualmente, la ley solo establece que la pérdida de biodiversidad se mida en términos del área del ecosistema destruido o transformado, sin ningún grado de detalle sobre las especies que lo constituyen. Esta es una medida supremamente gruesa que desconoce los aspectos más sutiles como la pérdida de calidad de hábitat para las especies afectadas y, a largo plazo, el potencial de persistencia tanto de las especies como

de los ecosistemas mismos. Al no comprometer a las empresas a que se recuperen los ecosistemas con todos sus atributos de composición y estructura funcional, se abre la puerta para pérdidas netas de biodiversidad. Adicionalmente, los mecanismos para establecer equivalencias ecológicas y mecanismos aceptables de compensación aún están sin refinar. Ya existen avances conceptuales que van más allá de simples polígonos y algoritmos en SIG y que incorporan más elementos de juicio para establecer la equivalencia ecológica (Quétier y Lavorel 2011).

Las políticas internacionales de compensación apuntan a que, idealmente, la compensación debería ir más allá de simplemente balancear la pérdida y lograr un Impacto Neto Positivo (Aiama et al. 2015, BBOP 2013, WCC 2016). En ese sentido, el marco normativo colombiano necesita avanzar, pues establece como principio solo el alcance de una Pérdida Neta Cero (en lugar de un Impacto Neto Positivo) y acepta soluciones que tienen bajas probabilidades de alcanzarla.

5.1.2 Gobernanza multinivel: herramientas y criterios de decisión y evaluación de los PCPPB

Aunque la ANLA es la autoridad que recibe y evalúa las propuestas del Plan de Manejo Ambiental y de los PCPPB, las autoridades ambientales regionales y los municipios tienen una injerencia importante en el proceso pues definen en gran parte la factibilidad de la implementación de ambos planes, aprueban los sitios en donde se van a hacer las compensaciones y los métodos que se van a utilizar, hacen el seguimiento a lo largo del proyecto y dan la aprobación final para permitir el cierre del proyecto.

Tanto el Plan Nacional de Restauración como el Manual de Compensaciones son actualmente insuficientes para darles el respaldo jurídico a los colaboradores de la ANLA y las CAR sobre los estándares mínimos de los PCPPB basados en restauración ecológica. En ausencia de estos criterios, la decisión del funcionario carece de objetividad y por ende es propensa a posibles acciones legales. Representantes del sector privado señalan también que la falta de criterios claros y estandarizados se exagera con inconsistencias en las decisiones a nivel nacional y regional. Se hace necesario desarrollar y coordinar una estrategia de unificación de criterios técnicos de formulación

y evaluación de los planes de compensación. Este proceso de unificación debería contar con la participación activa de las CAR y otros miembros del SINA. La iniciativa de unificación debería también incorporar protocolos de restauración, con estándares mínimos vinculantes, que cobijen la mayor cantidad de ecosistemas del país. Además, sería conveniente la sistematización de los resultados de experiencias de restauración, los cuales deben ser del libre acceso. Para este fin, es fundamental que exista una coherencia entre ANLA, MADS, CAR y municipios ya que todos tienen injerencia sobre las distintas dimensiones y fases de los PCPPB. Esta falta de coordinación se debe, en parte, a que no se habla un mismo lenguaje ni conceptual ni técnico y probablemente sea uno de los factores que inciden en que los tiempos de respuesta de la ANLA y el MADS sean largos e inciertos durante la fase de formulación de los PCPPB.

Dicho lo anterior, sería pertinente revisar el Plan Nacional de Restauración o, por lo menos, generar un documento complementario para guiar a las empresas y sus contratistas en la formulación del PCPPB. La ubicación de las áreas a restaurar o conservar debería ser concertada con la autoridad ambiental regional y municipal. De otro modo, es posible que se prioricen esfuerzos de restauración ecológica o conservación hacia ecosistemas que no necesariamente son ecológicamente equivalentes. Por ejemplo, un PCPPB analizado menciona que la compañía había identificado un bosque de galería como equivalente ecológico, pero la CAR indicó que el área objeto de restauración era un herbazal en una finca, el cual no tiene equivalencia con el área a afectarse.

5.1.3 Aspectos territoriales y sociales

El concurso de los actores locales y la sociedad civil es fundamental para el éxito de los proyectos de compensación. Dados los altos costos de instalación que se requieren para la restauración de los ecosistemas, es importante que exista apropiación local del proceso y de las áreas a ser restauradas. Los PCPPB representan iniciativas externas a las regiones que raramente son solicitadas por los residentes del área, lo que puede generar conflicto con las comunidades locales. **De hecho, representantes del sector privado indicaron que la falta de apropiación de las comunidades y la dificultad de obtener documentos de acuerdo y compromiso con propietarios privados,**

entorpecen el proceso. Ante esto, debería haber una reflexión sobre el papel que van a jugar las comunidades locales y sobre el papel que jugaría el proyecto de restauración ecológica en la transformación de la relación hombre-naturaleza hacia una dimensión positiva. Esta reflexión podría ir apuntalada en un análisis de los potenciales beneficios del proyecto en términos de creación de empleos, mejora en las condiciones ambientales y el potencial de generar beneficios económicos a mediano y largo plazo.

Los PCPPB tienen el potencial de afectar grandes extensiones de tierra. Los terrenos del Estado no son suficientes para cumplir con los compromisos de restauración del país ni con los compromisos de compensación, especialmente ahora que se inicia un proceso de asignación y titulación de unos 7 millones de hectáreas como parte del acuerdo de paz con las FARC¹⁶. Por lo tanto, es necesario recurrir a predios privados, para no causar migraciones por la compra masiva de tierra para compensar. Este problema se está abordando mediante acuerdos de conservación con los propietarios o acuerdos de servidumbre. Sin embargo, es necesario formalizar y blindar jurídicamente estas figuras para garantizar la inversión de los responsables de la compensación.

Una estrategia alternativa es la reglamentación de los bancos de hábitat para las compensaciones (Sarmiento et al. 2014). Estos consisten en áreas previamente identificadas. Este mecanismo tiene varias ventajas: por una parte, permiten agregar compensaciones de forma que haya un impacto colectivo mayor que potencie la inversión. En segundo lugar, la ubicación y el diseño del proyecto pueden realizarse en plazos de tiempo más sensatos para asegurar que se hacen con cuidado. Finalmente, la selección de los sitios y el arreglo espacial pueden ser realizados por profesionales calificados lo cual garantizan la calidad de la oferta de compensación.

La tendencia internacional es la de facilitar la agregación de compensaciones para mejorar su efectividad e impacto (WCC 2016). Actualmente no existe un mecanismo en Colombia para compilar y compartir con el público información sobre la presencia de empresas en el territorio nacional. Resultaría conveniente crear una

16 <http://www.cmi.com.co/nacional/formalizaremos-millones-de-hectareas-para-quienes-las-trabajen/417631/>

plataforma que permita a las empresas identificar otros actores para buscar sinergias, coordinar actividades y diseñar compensaciones agregadas que aumenten la efectividad e impacto de las inversiones.

5.2 Aspectos metodológicos y técnicos

5.2.1 Consideraciones espaciales: diferentes escalas de resolución

El Manual de Compensaciones exige que toda la cartografía del EIA y de los PCPPB sea presentada con una escala de 1:10 000, la cual es la mínima aceptable. Sin embargo, las herramientas de planeación disponibles (MaFE y TREMARCTOS) no tienen esta resolución, limitando así una adecuada evaluación del potencial impacto de los proyectos de infraestructura sobre los ecosistemas. La mayoría de las capas cartográficas disponibles para construir los EIA están a escala 1: 100 000, resolución insuficiente para detectar ecosistemas de poca extensión o fragmentados (por procesos naturales o antrópicos). Un miembro de una de las entidades contratistas indicó que la falta de precisión espacial de los mapas es más problemática en la zona andina, en donde los tipos de ecosistema cambian muy rápidamente a nivel espacial debido al gradiente altitudinal. De tal forma que la planificación de impactos y compensación de un proyecto en particular no corresponde a la realidad en el terreno (Vargas 2016). Esta limitante en los mapas de base exige que las empresas hagan ellas mismas los levantamientos topográficos y ecológicos necesarios para refinar la resolución espacial de la información, de forma que los EIA y PCPPB sean realistas. Esto se traduce en costos y tiempos adicionales que las empresas no siempre están dispuestas a asumir. Por otro lado, la verificación de la calidad de los mapas y de su precisión queda restringida a las visitas técnicas, que, o no tienen la duración suficiente (para el EIA), o no se llevan a cabo (para el PCPPB).

Otro aspecto a considerar es que el mapa de coberturas de la tierra del IDEAM está desarrollado con el protocolo del programa CORINE, que es un sistema de clasificación de coberturas de vegetación y uso de la tierra de la Unión Europea (Büttner et al. 2004, Agencia Europea de Medio Ambiente 2007). El problema con dicho protocolo

es que, en los trópicos, subestima la degradación en sabanas, bosque seco, humedales y páramos; es decir, en todos los ecosistemas que no son bosque húmedo (Isaacs y Ramírez 2016). Por lo tanto, los mapas de ecosistemas que se realicen a partir de una interpretación basada en CORINE deberían ser corregidos para las zonas de ecosistemas no boscosos o húmedos mediante otras herramientas.

Finalmente, en Colombia existen por lo menos seis clasificaciones de ecosistemas que no están alineadas (Castro 2013). Los más notables y relevantes para este análisis son la clasificación que usa el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) que tiene como unidades la cobertura vegetal y usa como criterios la presencia de árboles y contenido de agua del suelo y la clasificación del Sistema Nacional Ambiental (SINA), que inicialmente se hizo a escala 1:500 000 y que divide la porción terrestre del país en tres grandes biomas a su vez subdivididas para un total de 32 tipos, los cuales pueden tener entre 3 y 11 tipos de vegetación (IDEAM et al. 2007). Además se cuenta con el Mapa General de Ecosistemas del Instituto Alexander von Humboldt, el cual reconoce 21 biomas y 62 ecosistemas terrestres naturales. Para resolver esta multiplicidad de clasificaciones, las instituciones del SINA generaron el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia a escala 1:100 000 que es el reconocido actualmente por el SINA para todos sus trámites y políticas. Este mapa no solo clasifica los ecosistemas naturales sino que reconoce ecosistemas transformados. Para la porción terrestre del país, el mapa reconoce 34 ecosistemas generales (26 naturales y 8 transformados), pero estos y los acuáticos, marinos y costeros, abarcan 8000 ecosistemas específicos (MADS et al. 2015).

A pesar de los esfuerzos de unificación, mucha de la información biológica y ecológica del país está referenciada a otras clasificaciones de ecosistemas anteriores a la que usa el SINA; específicamente la clasificación de Zonas de Vida de Holdridge (Holdridge 1967) y la de Hernández- Camacho y Sánchez-Páez (1992). De tal manera que frecuentemente se presentan confusiones, especialmente a la hora de describir las características de los ecosistemas o estados de referencia. Por ejemplo, uno de los PCPPB examinados hace referencia detallada al conflicto que le ha generado la clasificación del mapa del IDEAM del año 2007 con otros sistemas de

clasificación, pues la ANLA distingue entre bosques naturales del halobioma del Caribe y bosques de manglar, mientras que en otras clasificaciones aparecen como un mismo ecosistema o se usan como sinónimos. El mismo IDEAM no pudo distinguir entre los dos en una consulta que hizo la empresa. En varios planes de compensación, los proponentes describen los aspectos bióticos de referencia o del área a ser afectada con base en las clasificaciones de Holdridge y de Hernández-Camacho y Sánchez-Páez (ibíd.) y luego hacen la conversión al sistema de clasificación del SINA.

5.2.2 Consideraciones ecológicas: Información ecológica de base

Representantes del sector privado indicaron que una limitante importante para la formulación de un PCPPB era la ausencia de guías metodológicas para la restauración de los distintos ecosistemas del país. Por otra parte, es necesario entender mejor los factores que generan la diversidad ecológica de los ecosistemas para poder refinar un mapa realista de equivalencias ecológicas (véase la sección 5.3.2.). Esto requiere investigar cómo funcionan los ecosistemas, cómo responden a la degradación y qué factores afectan su velocidad de recuperación. También es necesario desarrollar y probar técnicas de domesticación de especies de plantas nativas para poder cumplir con las demandas de material vegetal de proyectos de restauración en distintos tipos de ecosistemas. Igualmente, es necesario evaluar distintas estrategias de recuperación de los sustratos y de siembra de las especies nodrizas o catalizadoras de la sucesión ecológica. Dada la escala a la cual se esperan realizar los PCPPB, es importante desarrollar y poner a prueba técnicas de campo que permitan ajustar se a grandes extensiones.

Esta investigación tiene, obviamente, un costo y actualmente no hay programas que la fomenten. Por lo tanto, resultaría fundamental que se incremente la inversión en investigación y desarrollo en restauración ecológica. Aunque el sector privado es consciente de esta necesidad, el actual sistema la desincentiva. Según los participantes del taller (véase la sección 3), actualmente no se pueden incluir costos de investigación para la caracterización previa, para planes piloto de ensayos y prueba de técnicas, o para investigación relacionada con la instalación o el monitoreo para evaluar el desempeño de distintas técnicas. Para impulsar la inversión en

investigación y desarrollo debería incorporarse la restauración ecológica como una línea prioritaria de investigación en COLCIENCIAS; crear un fondo especial para el fomento de la investigación en restauración ecológica que podría estar financiado en parte por fondos privados y de regalías; y que la ANLA y MADS reconozcan la inversión en investigación como una línea presupuestal dentro de las compensaciones ambientales. Esta última no podría remplazar el compromiso de compensación por área pero sí debería ser reconocida formalmente.

5.2.3 Evaluación y monitoreo

En el contexto de la restauración ecológica, el monitoreo es fundamental para determinar si el sistema se está recuperando en la forma y a la velocidad esperadas o si requiere algún ajuste en su manejo para orientar el sistema en la trayectoria sucesional deseada. **El Manual de Compensaciones exige que el PCPPB incluya una estrategia de monitoreo. En su mayoría, los PCPPB examinados incluyen este componente, pero el Manual de Compensaciones no es explícito sobre los indicadores de efectividad a usar ni sobre el número mínimo de estos para que un proyecto demuestre que realizó una compensación que haya balanceado la pérdida de biodiversidad asociada con la actividad amparada por la Licencia Ambiental.**

Para subsanar estas deficiencias se propone modificar el Manual de Compensaciones para que incluya términos de referencia claros y explícitos para las estrategias de monitoreo de los PCPPB. Estos términos de referencia deben estar unificados a nivel nacional y ser vinculantes jurídicamente para que no haya contradicciones con las CAR y los municipios. Existen ya algunos lineamientos en Aguilar-Garavito y Ramírez (2015) que podrían servir de punto de partida. También se recomienda la creación de un programa de capacitación en monitoreo para la restauración ecológica.

Finalmente, se recomienda la creación de un mecanismo de gestión del conocimiento que permita compilar y compartir de forma abierta la información generada por los Diagnósticos Ambientales de Alternativas (DAA), Estudios de Impacto Ambiental (EIA), informes de las visitas de campo, los Planes de Manejo Ambiental (PMA) y Planes de Compensación e Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) así como

las evaluaciones periódicas y los programas de monitoreo. Este sistema debería también nutrirse de la Geobase de Datos de la ANLA, la cual ya tiene establecidos unos protocolos de estandarización de la información geográfica generada en los procesos de obtención de licencia y evaluación (ANLA 2014, 2016). La Geobase de Datos de la ANLA también incorpora información de otras fuentes que puedan facilitar la evaluación y seguimiento de los proyectos, tales como el Sistema de Información de Licencias Ambientales (SILA), la Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea (VITAL) y el Registro Único Ambiental (RUA) y más recientemente el acceso al Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC)¹⁷.

5.2.4 Capacidad instalada y claridad de las herramientas a aplicar

Como ya se mencionó, las empresas expresan que no tienen una guía clara para preparar los PCPPB. Y los colaboradores de la ANLA reportaron que ellos evalúan tales planes apoyándose en el Manual de Compensaciones, el Plan Nacional de Restauración y la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE) (MADS 2012a).

Ninguno de estos tres documentos contiene suficientes elementos técnicos para apoyar la gestión de la ANLA en el proceso de evaluación de los PCPPB ni definen un estándar de contenido mínimo necesario de un PCPPB. Por su parte el manual que describe la metodología para la presentación de Estudios de Impacto Ambiental (Zapata et al. 2010) solo incluye una descripción breve y general de qué es un Plan de Manejo Ambiental (PMA) y un programa de monitoreo y seguimiento.

Por lo tanto, resultaría necesario generar un manual de preparación del PCPPB que sea explícito en los componentes referentes a la restauración ecológica. Existen varias fuentes a nivel internacional que pueden servir de punto de partida para un ejercicio nacional. Entre ellos está el Estándar Internacional de Práctica en Restauración Ecológica de la Sociedad de Restauración Ecológica (McDonald et al. 2016). Otro recurso es el Manual de Principios, Lineamientos y Buenas Prácticas para la Restauración en Áreas Protegidas de la Unidad de Parques de Canadá (Keenleyside et al. 2012).

Además existen algunos libros. El más completo es producto de la experiencia colectiva de más de ochenta años de tres restauradores profesionales norteamericanos (Rieger et al. 2014).

Los participantes del taller propusieron la creación de un sistema de fortalecimiento de capacidades liderado desde el MADS que opere en dos modalidades: cursos cortos para técnicos y profesionales en ejercicio en las entidades oficiales y programas formales de postgrado para generar una cohorte de profesionales que apoyen a las empresas en la formulación, implementación y monitoreo de los PCPPB que consideren restauración ecológica.

Existe además, la necesidad de instaurar un mecanismo de certificar la calidad de las empresas y profesionales de la restauración ecológica. A nivel internacional, hay un programa de certificación otorgado por la Sociedad de Restauración Ecológica (SER) (www.ser.org)¹⁸. El mismo cuenta con criterios de evaluación y verificación de la formación y experiencia profesional del candidato y requiere que los profesionales demuestren participación constante en actividades de actualización.

5.3 Aspectos conceptuales

Como se mencionó en la sección anterior, los documentos existentes no proveen una base conceptual sólida para guiar el planteamiento de las propuestas de compensación basadas en restauración ecológica. A continuación se discuten tres tipos de limitantes conceptuales.

5.3.1 Conservación vs. restauración y otras modalidades

Las empresas utilizan una gama de doce criterios para escoger entre restauración ecológica y/o conservación (véase la sección 4.4). Este abanico de criterios no refleja los objetivos y necesidades de implementación que deben incluirse en los varios documentos de CPPB. Una vez que se determina compensar a través de restauración ecológica, los criterios de decisión sobre sus distintas estrategias son aún más débiles. En ninguno de los documentos hay claridad sobre los criterios para escoger entre **restauración, rehabilitación,**

17 <http://www.anla.gov.co/sistema-informacion-geografica>

18 <http://www.ser.org/page/Certification>

recuperación o reclamación, y Herramientas de Manejo del Paisaje.

Si lo que se busca es que la pérdida neta de biodiversidad sea nula, la decisión sobre la conveniencia de usar una u otra estrategia como herramienta de compensación ambiental dependería del estado de degradación del área. Entre mejor conservada esté la zona a intervenir, su compensación debería darse mediante estrategias más en recuperar la biodiversidad y el ecosistema con todos sus atributos ecológicos. Si, por el contrario, el área a intervenir está altamente degradada, su compensación permitiría el uso de estrategias menos enfocadas en recuperar biodiversidad y más en la recuperación de ciertos atributos ecosistémicos (a través de rehabilitación o reclamación). Ya que los términos de referencia del Manual de Compensaciones no proveen recomendaciones específicas sobre las diferentes estrategias de restauración ecológica ni sobre los métodos a usar, la decisión queda en manos del proponente. La aprobación de esta decisión está sujeta al concepto de la autoridad ambiental regional (CAR o Secretaría de Ambiente Municipal), entidad en cuya jurisdicción se realizará la compensación.

Cuando las empresas se enfrentan con retos como la reticencia de los propietarios de la tierra, los altos costos de instalación y mantenimiento, desconocimiento sobre las técnicas más apropiadas y costo-efectivas para restaurar ecosistemas tropicales, deficiencia en los procesos de monitoreo y programas de manejo adaptativo, se reduce el compromiso con la calidad del diseño y la implementación del PCPPB y por lo tanto la solución más sencilla sería escoger técnicas restaurativas simplistas. Como consecuencia, se generaría incertidumbre sobre el resultado de la restauración ecológica a largo plazo.

5.3.2 Equivalencia ecosistémica: ¿es realista?

El concepto de equivalencia ecosistémica en el cual se basa el principio de Pérdida Neta Cero tiene varios retos para su aplicación en sistemas tropicales megadiversos: El primero es la ausencia de una definición operativa de qué es “equivalencia ecológica”. Es decir, ¿qué grado de similitud debe existir entre el área afectada y el ecosistema conservado o restaurado, en términos de

composición de especies u otros atributos? ¿50%?, ¿80%?, ¿100%?

Aún si se define el concepto de equivalencia ecológica de forma explícita, los ecosistemas tropicales son supremamente heterogéneos a una escala fina, y a pesar de los esfuerzos para mejorar los procesos de clasificación de la vegetación, no se puede pasar por alto que los mapas de MaFE han sido generados en gran parte mediante información obtenida con sensores remotos. Por lo tanto hay un nivel de incertidumbre sobre la precisión de la clasificación de los ecosistemas, especialmente a escalas finas. Por ejemplo, la avifauna de los Andes Centrales en Colombia, experimenta cambios en su composición de especies de 20 % de una cuenca a otra y de 43 % entre un cinturón altitudinal y el siguiente, incluso en una misma cordillera y vertiente (Kattan et al. 2006). Más aun, debido a la complejidad en la historia geológica de los Andes Colombianos, distintos grupos de organismos (aves, mamíferos voladores y terrestres y anfibios) han experimentado particulares patrones de evolución filogenética generando patrones de biodiversidad distintos para cada grupo de organismos (Kattan et al. 2004). Por lo tanto, mientras existe una mayor afinidad en la avifauna entre las vertientes de los valles interandinos que entre las dos vertientes de una misma cordillera, los anfibios muestran un patrón opuesto. De tal forma que el concepto de afinidad ecológica debe considerar los distintos patrones biogeográficos para distintos grupos taxonómicos. Estos cambios en composición no son detectados por las herramientas de clasificación de sensores remotos sino se logran mediante inventarios de campo. Los 8000 tipos de ecosistemas del mapa del SINA significan poco en términos prácticos si se desconoce cuál es la biodiversidad que contiene cada uno.

Adicionalmente, el sistema jerárquico para la selección de ecosistemas equivalentes desfavorece grandemente a los ecosistemas endémicos y raros o fuertemente fragmentados, pues enfatiza la prioridad de compensar en la misma jurisdicción ambiental donde se hizo la afectación. De tal forma que, si una empresa no encuentra en la jurisdicción de su proyecto, o en sus inmediaciones, un área ecológicamente equivalente a la que va a destruir o transformar, eventualmente puede solo optar por establecer actividades silvo-productivas. Por lo tanto, es necesario eliminar la

restricción de que la compensación sea en el área jurisdiccional de intervención del proyecto.

En la práctica, el proceso de selección de áreas ecológicamente equivalentes tiene una dimensión adicional de complejidad. Existe incertidumbre inherente a proyectos exploratorios ya que solo es posible determinar con certeza qué áreas se verán afectadas a medida que ocurran las actividades. Este es un aspecto que reta no solo los procesos de planificación sino a los compromisos que adquieren las empresas con el país.

5.3.3 Principio de Pérdida Neta Cero: ¿funciona en Colombia?

La política de compensaciones de Colombia está basada en el principio de Pérdida Neta Cero. Este principio se usó inicialmente como una medida de administración de los humedales en Estados Unidos y de protección ante el avance de la frontera agrícola y desarrollo urbanístico. Aunque este mecanismo se consideró exitoso (Wiebusch y Lant 2017), la evidencia indica lo contrario. Después de varias décadas de restaurar humedales en Estados Unidos y otros países, se ha observado que la restauración de los humedales es mucho más compleja que lo esperado. Un metaanálisis de 621 humedales alrededor del mundo, encontró que, incluso después de varias décadas, muchos de sus atributos ecológicos no llegan al 80 % de los valores de referencia (Moreno-Mateos et al. 2012).

Un estudio similar enfocado en áreas restauradas de ecosistemas terrestres de todo el mundo

encontró que, comparados con ecosistemas de referencia, los ecosistemas restaurados mantienen déficits anuales de aproximadamente 50 % en abundancia de organismos, 30 % en diversidad de especies, 36 % en el reciclaje del carbono y 36 % en el reciclaje de nitrógeno (Moreno-Mateos et al. 2017). Es decir que tres o cuatro décadas no son suficientes para que los ecosistemas alcancen valores equivalentes a los de ecosistemas usados como referencia.

Por lo tanto, si el objetivo nacional es mantener la meta mínima de una pérdida neta de biodiversidad igual a cero, a pesar de la implementación de proyectos de infraestructura, entonces las medidas de compensación tienen que ser incluso mucho más estrictas en términos del factor de compensación y en términos de las actividades aceptadas, de manera que haya un mayor énfasis en la recuperación de todos los atributos ecológicos de los ecosistemas y mayor exigencia en cuanto a la selección del ecosistema de referencia y a la calidad de los PCPPB. Los parámetros de los planes de compensación y de las acciones de restauración deben ser más claros y exigentes, a la vez que se hacen más estrictos los requerimientos en los niveles más altos de la jerarquía de mitigación (Quétier et al. 2015). De lo contrario lo que se logra es una falsa sensación de seguridad de que se puede permitir el perder biodiversidad ya que estaría siendo recuperada y conservada en otros lugares. Hasta la fecha, los PCPPB examinados no son del todo explícitos en cómo se piensa lograr una Pérdida Neta Cero mediante las acciones propuestas en los mismos.

6 Recomendaciones finales: síntesis

Esta sección resume las recomendaciones derivadas del presente análisis y sugiere las instituciones responsables que podrían liderar la implementación de las mismas.

Recomendación	Responsable
Conceptual	
Alinear todos los instrumentos normativos, institucionales y metodológicos con el principio de Impacto Neto Positivo, de tal forma que solo se acepten compensaciones cuando esté claramente establecido que se han considerado todas las opciones de la Jerarquía de Mitigación y que no hay más alternativas, pero que la compensación tiene una muy buena probabilidad de balancear la pérdida.	SINA
Eliminar los sistemas productivos y las Herramientas de Manejo del Paisaje como actividades válidas de compensación de biodiversidad de todos los ecosistemas naturales que estén en estados avanzados de sucesión ecológica (es decir que ya tengan presencia de especies de estadios sucesionales maduros).	MADS
Definir claramente las circunstancias en las cuales la Rehabilitación y la Recuperación (reclamación) pueden ser aceptadas como medida compensatoria.	MADS
Revisar el Manual de Asignaciones de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad para resolver las inconsistencias conceptuales y técnicas evidenciadas en este análisis.	MADS
Desarrollar un manual de criterios técnicos para la evaluación del PCPPB con estándares mínimos vinculantes.	MADS
Integrar el programa de compensaciones con otras políticas ambientales de orden nacional (Cambio Climático, PINGIBSE, Plan Nacional de Restauración) para eliminar contradicciones y crear sinergias.	SINA
Revisar los factores de compensación de forma que sean mucho más altos para las CPPB basadas en restauración en atención al nivel de incertidumbre asociado con el producto final.	MADS
Jurídica	
El Diagnóstico Ambiental de Alternativas debe incluir un análisis preliminar de los impactos sobre la biodiversidad y el potencial de que sea compensada.	MADS
El PCPPB debe ser parte integral del EIA. No debe expedirse la licencia entre tanto no se tenga claridad sobre la compensación.	MADS
La evaluación del PCPPB debe incluir una visita de campo, y la agenda de dicha visita debe ser definida por la Autoridad Ambiental, no por la empresa, con una duración suficiente para que sea efectiva.	MADS
Eliminar la restricción de que la compensación solo puede darse en el área de influencia del proyecto. Se debe priorizar la equivalencia ecológica sobre los intereses jurisdiccionales.	MADS y CAR
Los plazos de tiempo para cada etapa de la evaluación del EIA y del PCPPB deben ser más realistas para que permitan una evaluación cuidadosa de ambos aspectos de la solicitud de Licencia Ambiental.	MADS
Crear el soporte jurídico que garantice la participación de los propietarios privados y las comunidades en la restauración y conservación de áreas restauradas a largo plazo.	MADS
Crear herramientas jurídicas vinculantes que establezcan garantías en la compensación de parte de las empresas.	SINA

Recomendación	Responsable
Institucional y administrativa	
Desarrollar un manual completo de procedimientos que guíe a las empresas y sus contratistas en la formulación de los PCPPB y a los colaboradores del Estado en su evaluación, especialmente en el aspecto de restauración. Este Manual debe incluir un estándar mínimo del contenido de los planes de compensación por restauración.	MADS
Definir una serie de criterios para la formulación y evaluación de los PCPPB que sean coherentes entre las autoridades ambientales nacionales y regionales.	SINA
Crear un mecanismo de monitoreo y seguimiento a todos los proyectos de restauración en el marco de las CPPB que permita evaluar periódicamente el cumplimiento con la meta de Pérdida Neta Cero, el grado de adicionalidad alcanzada y las posibles sinergias.	SINA
Incorporar en la fase de planeación de cualquier proyecto el análisis de los efectos negativos potenciales sobre la biodiversidad.	Gremios productivos
Exigir a sus contratistas experiencia demostrada en formulación de planes de compensación y de restauración y estándares mínimos de calidad en los EIA y PCPPB.	Empresas responsables de la compensación
Técnica	
Revisar la clasificación de las imágenes base del mapa de ecosistemas de Colombia, de modo que se corrijan las limitaciones del método de clasificación de <i>Corine Land Cover</i> para ecosistemas distintos a los bosques húmedos	IAvH, IDEAM
Crear claves de equivalencias entre clasificaciones o una herramienta que sobreponga todas las clasificaciones y permita generar tales equivalencias	IGAC
Levantar un mapa escala 1: 10 000 de ecosistemas con equivalencias entre tipos de clasificación de ecosistemas. Este mapa debe ser compatible espacialmente con las información de prioridades de conservación y restauración y del Libro Rojo de Ecosistemas	ICGAC, IAvH, IDEAM
Comisionar y publicar guías de técnicas para restaurar los ecosistemas más amenazados del país	Institutos de Investigación
Promover y realizar investigación para la caracterización ecológica y la restauración de los ecosistemas naturales.	Colciencias, Institutos de Investigación, Academia
Promover y realizar investigación sobre patrones de distribución de las especies y requerimientos de hábitat de las especies	Colciencias, Institutos de Investigación, Academia
Realizar un monitoreo constante de los ecosistemas en la lista roja y el impacto de los proyectos de desarrollo y las compensaciones sobre estos ecosistemas	MADS
Exigir que los planes de restauración incorporen principios de buenas prácticas, por ejemplo los presentados por SER (McDonald et al. 2016)	MADS
Promover programas de formación profesional y técnica en restauración e incentivar la certificación profesional entre el gremio de la restauración ecológica	MADS, Academia
Territorial y social	
Incorporar un componente de participación social y gobernanza del proyecto de restauración entre los requisitos de los PCPPB	MADS
Desarrollar un programa de sensibilización sobre la necesidad de restaurar los ecosistemas del país y los beneficios que conlleva tal restauración	SINA, Academia, ONG
Diseñar y crear herramientas que permitan una mejor planeación territorial, agregación de compensaciones y bancos de hábitat para las compensaciones	SINA

7 Bibliografía

- Agencia Europea de Medio Ambiente. 2007. CLC 2006 technical guidelines. European Union, Copenhagen, Dinamarca. https://www.eea.europa.eu/publications/technical_report_2007_17 Consultado 15 mayo 2017
- Aguilar-Garavito M y Ramirez W, editores. 2015. Monitoreo a procesos de restauración ecológica- Aplicado a sistemas terrestres. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Bogotá D.C., Colombia.
- Aiama D, Edwards S, Bos G, Ekstrom J, Krueger L, Quétier F, Savy C, Semroc B, M. Snearly, y L. Bennun. 2015. No Net Loss and Net Positive Impact Approaches for Biodiversity: exploring the potential application of these approaches in the commercial agriculture and forestry sectors. IUCN, Gland, Suiza. <https://portals.iucn.org/library/node/45105> Consultado el 28 de febrero 2017
- ANLA. 2014. Modelo de Almacenamiento de datos Geográficos Res. 1415 de 2012 y 188/2013. Powerpoint. http://www.anla.gov.co/documentos/institucional/12806_PRESENTACION%20MODELO_DE_DATOS_GEOGRAFICOS_ANLA_072014_2.pdf. Consultado el 15 de febrero de 2017
- ANLA. 2016. Guía para el diligenciamiento y presentación del modelo de datos geográficos. Equipo de Geomática, Subdirección de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales -SIPTA, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, Bogotá D.C., Colombia. http://www.anla.gov.co/sites/default/files/comunicaciones/GDB/guia_modelodatosanla.pdf
- Anónimo. 2016. La plata de las compensaciones ambientales en Colombia sigue en el limbo. *Semana Sostenible*, 8 Agosto 2016. Bogotá, D.C., Colombia. Web <http://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/compensacion-ambiental-la-plata-que-en-colombia-sigue-en-el-limbo/35790> Consultado el 15 de febrero de 2017
- Anónimo. 1988. New wetlands plan. EOS, Earth y Space Science News 69:1598-1599. DOI:10.1029/88EO01206
- Astorga E, Soto S, e Iza A, editores. 2007. Evaluación de impacto ambiental y diversidad biológica. IUCN, Gland, Suiza. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/EPLP-064.pdf> Consultado el 15 de febrero de 2017
- Bull JW, Suttle KB, Gordon A, Singh NJ y Milner-Gulland EJ. 2013. Biodiversity offsets in theory and practice. *Oryx* 47:369-380. DOI:10.1017/S003060531200172X
- [BBOP] Business and Biodiversity Offsets Programme. 2012a. Resource paper: No Net Loss and Loss-Gain calculations in biodiversity offsets. *Forest Trends*, Washington D.C., EE.UU. http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_3103.pdf Consultado el 28 de febrero de 2017
- [BBOP] Business and Biodiversity Offsets Programme. 2012b. Biodiversity Offset Design Handbook-Updated. BBOP, Washington, D.C., USA. http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_3101.pdf Consultado 31 de julio de 2016
- [BBOP] Business and Biodiversity Offsets Programme. 2013. To No Net Loss and Beyond: An Overview of the Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP). *Forest Trends*, Washington D.C., EE.UU. http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_3319.pdf Consultado 28 de febrero de 2017
- Büttner G, J. Feranec J, Jaffrain G, Mari L, Maucha G, y Soukup T. 2004. The CORINE land cover 2000 project. *EARSel eProceedings* 3:331-346.
- Carrizosa J. 2017. Bosques, paz, estabilidad y empleo. *El Espectador*, 26 de abril de 2017.

- Bogotá, D.C., Colombia. Web <http://www.elespectador.com/opinion/bosques-paz-estabilidad-y-empleo-columna-691090> Consultado 30 de abril 2017
- Castro, MF. 2013. Clasificaciones de los Ecosistemas Colombianos. Presentación de Powerpoint. <https://www.slideshare.net/elambientesano/clasificacin-de-los-ecosistemas-colombianos>. Consultado 15 febrero 2017
- [CBD] Convenio sobre la Diversidad Biológica. 2010. Aichi biodiversity targets of the strategic plan 2011–2020. <http://www.cbd.int/sp/targets/>. Consultado 30 abril 2016
- Conservation Foundation. 1988. Protecting America's wetlands : an action agenda: The final report of the National Wetlands Policy Forum. Conservation Foundation, Washington, D.C., EE.UU.
- Decreto 1791. 1996. Por medio de la cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal. Presidencia de la República y Ministerio de Medio Ambiente. 4 de octubre de 1996. http://www.ideam.gov.co/documents/24024/36843/decreto1791_1996.pdf/308a3f2c-bb6d-48f2-81e0-cd0c2d983e3f Consultado 28 febrero de 2017
- Decreto 2041. 2014. Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 15 de octubre de 2015. <http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/decretos/34-DECRETO%202041%20DEL%2015%20DE%20OCTUBRE%20DE%202014.pdf> Consultado 28 de febrero de 2017
- Decreto único 1076. 2015. Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Presidencia de la República de Colombia y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 26 de mayo de 2015. <http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2013/08/Decreto-Unico-Reglamentario-Sector-Ambiental-1076-Mayo-2015.pdf> Consultado 28 de febrero de 2017
- Delbecq AL y Van den Ven AH. 1971. A group process model for problem identification and program planning. *Journal of Applied Behavioral Science* 7:466-492. DOI:10.1177/002188637100700404
- [DNP] Departamento Nacional de Planeación. 2012. Marco Conceptual y Lineamientos del Plan Nacional de Adaptación al cambio climático (PNACC). Bogotá, D.C., Colombia. http://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/Plan_nacional_de_adaptacion/1._Plan_Nacional_de_Adaptaci%C3%B3n_al_Cambio_Clim%C3%A1tico.pdf Consultado 30 de abril de 2017
- [DNP] Departamento Nacional de Planeación. 2013. Hoja de ruta para la elaboración de los planes de adaptación dentro del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Bogotá, D.C., Colombia. http://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/Plan_nacional_de_adaptacion/2._hoja_ruta_planes_adaptacion_v_0.pdf Consultado 30 abril 2017
- Doran GT. 1981. There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives. *Management Review* 70:35-36.
- [EPA] Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. 2004. Wetland Regulatory Activity. Document No. EPA-843-F-04-001. Washington, D.C., EE.UU. https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-03/documents/404_reg_authority_fact_sheet.pdf Consultado 28 de febrero de 2017.
- Gardner TA, Hase A, Brownlie S, Ekstrom JM, Pilgrim JD, Savy CE, Stephens RT, Treweek J, Ussher GT, y Ward G. 2013. Biodiversity offsets and the challenge of achieving no net loss. *Conservation Biology* 27:1254-1264.
- Gordon A, Langford WT, Todd JA, White MD, Mullerworth DW, y Bekessy SA. 2011. Assessing the impacts of biodiversity offset policies. *Environmental Modelling & Software* 26:1481-1488. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2011.07.021>
- Griggs D, Stafford-Smith M, Gaffney O, Rockström J, Öhman MC, Shyamsundar P, Steffen W, Glaser G, Kanie N, y Noble I. 2013. Policy: Sustainable development goals for people and planet. *Nature* 495:305-307.
- Hernández-Camacho J. y Sánchez-Páez H. 1992. Biotas terrestres de Colombia. Págs. 153-172 *en* H. G., editor. La diversidad biológica de Iberoamérica I. Acta Zoológica Mexicana & CYTED-D, Xalapa, México.
- Holdridge L R. 1967. Life Zone Ecology. Tropical Science Center, San José, Costa Rica. http://www.fs.fed.us/psw/topics/ecosystem_processes/tropical/restoration/lifezone/holdridge_triangle/holdridge_pub.pdf Consultado 12 febrero de 2014
- ICMM y IUCN. 2012. Independent report on biodiversity offsets. Prepared by The Biodiversity Consultancy, Gland, Suiza.

- <http://www.icmm.com/website/publications/pdfs/4934.pdf> Consultado 15 febrero de 2017
- IDEAM. 2013. Zonificación y codificación de uniades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia. Comité de Comunicaciones y Publicaciones del IDEAM, Bogotá, D. C., Colombia. <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/022655/MEMORIASMAPAZONIFICACIONHIDROG RAFICA.pdf> Consultado 15 septiembre 2017
- IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi, y IIAP. 2007. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives deAndrés e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi., Bogotá, D.C., Colombia. <http://secad.unex.es/conocimiento/index.php?/getAttach/19/AA-00230/Memoria+ecosistemas+de+Colombia.pdf> Consultado 15 febrero de 2017
- Isaacs PJ y Ramírez W. 2016. Estado de degradación en Colombia como una muestra de priorización espacial de escenarios de restauración. III Congreso Colombiano de Restauración Ecológica. REDCRE, Rionegro, Antioquia, Colombia.
- IUCN. 2014. Biodiversity Offsets Technical Study Paper. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Gland, Switzerland. <https://portals.iucn.org/library/node/44900> Consultado 28 Feb 2017
- Ives CD y Bekessy SA. 2015. The ethics of offsetting nature. *Frontiers in Ecology and the Environment* 13:568-573. DOI:10.1890/150021
- Kattan GH, Franco P, Rojas V, y Morales G. 2004. Biological diversification in a complex region: a spatial analysis of faunistic diversity and biogeography of the Andes of Colombia. *Journal of Biogeography* 31:1829-1839.
- Kattan GH, Franco P, Saavedra-Rodríguez CA, Valderrama C, Rojas V, Osorio D, y Martínez J. 2006. Spatial components of bird diversity in the Andes of Colombia: implications for designing a regional reserve system. *Conservation Biology* 20:1203-1211.
- Keenleyside KA, Dudley N, Cairns S, Hall CM, y Stolton S. 2012. Ecological restoration for protected areas: Principles, guidelines and best practices. IUCN, Gland, Suiza. <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/PAG-018.pdf> Consultado 22 de octubre de 2013
- Ley 99. 1993. Por la cual se crea el Ministerio de Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental -SINA y se dictan otras disposiciones. Congreso de la República de Colombia.
- Ley 1753. 2015. Por la cual se se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”. Congreso de la República de Colombia. http://www.mincit.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=78676&name=Ley_1753_de_2015.pdf&prefijo=file Consultado 15 de febrero de 2017
- López, DM y Quintero JD. 2015. Compensaciones de biodiversidad: experiencias en Latinoamérica y aplicación en el contexto colombiano. *Gestión y Ambiente* 18:159-177.
- MADS, IDEAM, IAvH, I. Sinchi, Invemar, IIAP, PNNC, e IGAC. 2015. Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia, escala 1:100.000. <http://www.ideam.gov.co/documents/11769/222663/Presentaci%C3%B3n+final+mapa+ecosistemas.pdf/c33bef40-e727-49db-8fb7-4201cffa37af>. Consultado 15 de febrero de 2017
- Maron MJ, Bull W, Evans MC, y A. Gordon. 2015. Locking in loss: Baselines of decline in Australian biodiversity offset policies. *Biological Conservation* 192:504-512. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.05.017>
- McDonald T, Gann GD, Jonson J, y Dixon KW. 2016. International standards for the practice of ecological restoration- Including principles and key concepts. Society for Ecological Restoration, Washington, D.C., EE.UU. <http://www.ser.org/?page=SERStandards> Consultado 15 de abril de 2017
- Millenium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and human well-being: Synthesis.*

- Millenium Assessment Reports, Island Press, Washington, D.C., EE.UU. <http://maweb.org/en/Synthesis.aspx>
- [MADS] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), y The Nature Conservancy (TNC). 2012. Manual del usuario para la herramienta MAFE Versión 2- Mapeo de Fórmulas Equivalentes., Bogotá, D. C., Colombia. <https://www.terraconsultores.com/descargas/manual-software-mafe-mapeo-de-formulas-equivalentes-ma.f.e.-V2.0.pdf> Consultado 15 de febrero de 2017
- [MADS] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. 2012a. Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá, D.C., Colombia. <http://faolex.fao.org/docs/pdf/col155855.pdf> Consultado 31 de julio de 2016
- [MADS] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. 2012b. Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad. Bogotá, D.C., Colombia. http://www.anla.gov.co/documentos/Manual_compensaciones.pdf Consultado 16 de noviembre de 2014
- [MADS] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. 2015. Plan Nacional de Restauración: restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas. Bogotá, D.C., Colombia. https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/plan_nacional_restauracion/PLAN_NACIONAL_DE_RESTAURACION_2.pdf Consultado 16 de julio de 2016
- Moreno-Mateos D, Power ME, F. Comin A, y Yockteng R. 2012. Structural and functional loss in restored wetland ecosystems. *PLoS Biology* 10:e1001247. DOI:0.1371/journal.pbio.1001247
- Moreno-Mateos D, Maris V, Béchet A, y Curran M. 2015. The true loss caused by biodiversity offsets. *Biological Conservation* 192:552-559. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.08.016>
- Moreno-Mateos D, Barbier EB, Jones PC, Jones HP, Aronson J, López-López JA, McCrackin ML, Meli P, Montoya D, y Benayas JMR. 2017. Anthropogenic ecosystem disturbance and the recovery debt. *Nature Communications* 8:14163. DOI:10.1038/ncomms14163
- Moreno F, Oberbauer SF, y Lara W. 2017. Soil organic carbon sequestration under different tropical cover types in Colombia. Págs. 367-383 en F. Bravo, V. LeMay, and R. Jandl, editores. *Managing Forest Ecosystems: The Challenge of Climate Change*. Springer International Publishing, Cham.
- Murcia C y Guariguata MR. 2014. La restauración ecológica en Colombia: Estado actual, tendencias, necesidades y oportunidades. Documentos ocasionales 107. CIFOR, Bogor, Indonesia.
- Murcia C, Guariguata MR, Andrade A, Andrade GI, Aronson J, Escobar EM, Etter A, Moreno FH, Ramírez W, y Montes E. 2016. Challenges and prospects for scaling-up ecological restoration to meet international commitments: Colombia as a case study. *Conservation Letters* 9:213-220. DOI:10.1111/conl.12199
- [PNUD] Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 2016. Biodiversity Offsets. <http://www.undp.org/content/sdfinance/en/home/solutions/biodiversity-offset.html>. Consultado 28 febrero de 2017
- Quétier F y Lavorel S. 2011. Assessing ecological equivalence in biodiversity offset schemes: key issues and solutions. *Biological Conservation* 144:2991-2999. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.09.002>
- Quétier F, Regnery B, y Levrel H. 2014. No net loss of biodiversity or paper offsets? A critical review of the French no net loss policy. *Environmental Science y Policy* 38:120-131. DOI:10.1016/j.envsci.2013.11.009
- Quétier F A, Van Teeffelen JA, Pilgrim JD, von Hase A, y ten Kate K. 2015. Biodiversity offsets are one solution to widespread poorly compensated biodiversity loss: a response to Curran et al. *Ecological Applications* 25:1739-1741
- Parlamento Europeo. 2012. Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020. Luxembourg city, Luxembourg. http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/comm2006/pdf/EP_resolution_april2012.pdf.
- Renjifo LM, Aristizábal SL., Lozano-Zambrano FH, Vargas W, Vargas AM y Ramírez DP. 2009. Diseño de la estrategia de conservación en el paisaje rural (Fase II). Págs. 85-119 en F. H. Lozano-Zambrano, editor. *Herramientas de manejo para la conservación de*

- biodiversidad en paisajes rurales. Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), Bogotá, D.C., Colombia.
- Resolución 1517. 2012. Por la cual se adopta el Manual de Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 31 de agosto de 2012. http://www.anla.gov.co/documentos/normativa/13992_Resolucion_1517_2012_Adopta_manual_compensac_perdida_biodiversidad.pdf Consultado 28 febrero de 2017
- Resolución Ministerial 398-2014-MINAM. 2014. Lineamientos para la Compensación Ambiental en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Ministerio del Ambiente del Perú. 2 de diciembre de 2014. <http://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/09/Lineamientos-de-Compensacion-Ambiental-170915.pdf> Consultado 16 de julio de 2016
- Rieger J, Stanley J, y Traynor R. 2014. Project planning and management for ecological restoration. The science and practice of ecological restoration series, Island Press, Washington, D.C., EE.UU.
- Sarmiento M, López A, y Mejía A. 2014. Hacia un sistema de bancos de hábitat como herramienta de compensación ambiental en Colombia. Fundepúblico, Bogotá, Colombia. <http://fundepublico.org/wp-content/uploads/2014/05/Capitulo-1.pdf>
- [SER] Sociedad Internacional para la Restauración Ecológica. 2004. The SER International Primer on Ecological Restoration. Ecological Restoration, Society for Ecological Restoration International, Tucson, AZ. EE.UU.
- Spash CL. 2015. Bulldozing biodiversity: The economics of offsets and trading-in Nature. *Biological Conservation* 192:541-551. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.07.037>
- ten Kate K. y Crowe MLA. 2014. Biodiversity Offsets: policy options for governments. An input paper for the IUCN Technical Study Group on Biodiversity Offsets. International Union for Conservation of Nature, Gland, Suiza.
- [TBC] The Biodiversity Consultancy. 2016. Government policies on biodiversity offsets. Industry Briefing. Note of The Biodiversity Consultancy, Cambridge, UK. . <http://www.thebiodiversityconsultancy.com/wp-content/uploads/2013/07/Government-policy-2.pdf> Consultado 15 febrero de 2017
- Unión Europea. 2011. The EU biodiversity strategy to 2020. Publications Office of the European Union, Luxemburgo. <http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/brochures/2020%20Biod%20brochure%20final%20lowres.pdf> Consultado 28 de febrero de 2017.
- Vargas N. 2016. Retos de la implementación de los planes de compensación. Comunicación personal. 13 Sept 2016.
- Wiebusch RK y Lant CL. 2017. Policy Drivers of U.S. Wetland Conversion Rates, 1955–2009. *Society & Natural Resources* 30:16-30. DOI:10.1080/08941920.2016.1196279
- [WCC] World Conservation Congress. 2016. Res-059- IUCN Policy on Biodiversity Offsets. Hawai'i, EE.UU. <https://portals.iucn.org/library/node/46476>.
- [WRI] World Resources Institute. 2014. Initiative 20x20. <http://www.wri.org/our-work/project/initiative-20x20>. Consultado 31 de julio de 2016
- Zapata P, Diana M y Londoño B, editores. 2010. Metodología general para la presentación de estudios ambientales. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. República de Colombia, Bogotá, D.C., Colombia. http://www.anla.gov.co/documentos/normativa/metodologia_presentacion_ea.pdf Consultado 28 de febrero de 2017

8 Glosario

Área ecológicamente equivalente: áreas de ecosistemas naturales y/o vegetación secundaria que mantienen especies y comunidades similares a las presentes en el ecosistema natural o vegetación secundaria impactados y que tienen una viabilidad ecológica similar por área, condición y contexto paisajístico. (MADS 2012b p. 13).

Diagnóstico Ambiental de Alternativas. El Diagnóstico Ambiental de Alternativas tiene como objeto suministrar la información para evaluar y comparar las diferentes opciones que presente el peticionario, bajo las cuales sea posible desarrollar un proyecto, obra o actividad. Las diferentes opciones deberán tener en cuenta el entorno geográfico y sus características ambientales y sociales, análisis comparativo de los efectos y riesgos inherentes a la obra o actividad, y de las posibles soluciones y medidas de control y mitigación para cada una de las alternativas. <http://www.anla.gov.co/diagnostico-ambiental-alternativas>

Ecosistema de referencia: Ecosistema que se señala como modelo para fijar los objetivos de una restauración ecológica (SER 2004).

Estado de referencia: Descripción de la condición y características que se desean obtener en un ecosistema restaurado o rehabilitado (SER 2004).

Estudio de Impacto Ambiental EIA: Es un documento que describe el contexto ambiental y social del proyecto para el cual se busca la Licencia Ambiental, identifica, describe y analiza los posibles riesgos e impactos ambientales y propone un plan para evitar, mitigar, corregir, o compensar los impactos ambientales negativos durante todas las fases de instalación, operación y terminación del proyecto o actividad. El estudio de impacto ambiental es el instrumento básico para la toma de decisiones sobre los proyectos, obras o actividades que requieren de una Licencia

Ambiental. (ver <http://www.anla.gov.co/estudio-impacto-ambiental>)

Factor de compensación: Valor de ponderación por el cual se multiplica el área sujeta a compensación para calcular el área objeto de actividades de compensación. El Manual de Compensaciones reconoce cuatro factores de compensación: Por representatividad del ecosistema (1-3), por rareza del ecosistema (1-2), por remanencia natural del ecosistema (1-3) y por potencial de transformación del ecosistema(1-3). El factor final de compensación es la sumatoria de los cuatro factores, siendo 4 el mínimo y 10 el máximo.

Herramientas de Manejo del Paisaje (HMP): Esta es la expresión corta y más comúnmente utilizada del concepto “*herramientas de manejo del paisaje para la conservación de la biodiversidad en paisajes transformados*” y se refiere a aquellos elementos del paisaje que constituyen o mejoran el hábitat, incrementan la conectividad funcional o cumplen simultáneamente con estas funciones para la biodiversidad nativa (Renjifo et al. 2009). También se usa comúnmente para denominar una estrategia de manejo del paisaje que incluye sistemas productivos basados en árboles.

Impacto Ambiental. Cualquier alteración en el medio ambiente biótico, abiótico y socioeconómico , que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad (Decreto 2041 2014)

Licencia Ambiental. Es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad con potencial de producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje (Decreto 2041 2014). La Licencia Ambiental se debe

obtener antes de la iniciación del proyecto, obra o actividad y se otorga por la vida útil del proyecto, obra o actividad y cobijará las fases de construcción, montaje, operación, mantenimiento, desmantelamiento, restauración final, abandono y/o terminación.

Medidas de compensación: Acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por

los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no pueden ser evitados, corregidos o mitigados. (Decreto 2041 2014)

Subzona hidrográfica: Tercer nivel en la jerarquía de clasificación hidrológica de Colombia. De acuerdo con el IDEAM (2013), existen cinco áreas hidrográficas (Amazonas, Magdalena-Cauca, Caribe, Orinoco y Pacífico), las cuales contienen 40 zonas, y a su vez estas contienen 311 subzonas hidrográficas.

Apéndices

Apéndice I. Listado de compensaciones

Tipos de compensaciones de la legislación colombiana, con su documento legal correspondiente y las actividades o medidas que deben ser adoptadas para compensar según la normatividad y los criterios que se deben seguir para realizar las compensaciones, especialmente en términos del tamaño y las características del área según las normas consultadas (T d R = términos de referencia).

Causal de Compensación	Resolución/ Documento	Medidas de compensación exigidas por la norma o contempladas en el documento (T d R)	Factores o criterios de compensación
Por pérdida de biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> • Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad. Resolución 1517 del 31 de agosto de 2012. • T d R para la elaboración de EIA en proyectos de uso de energía eólica continental Resolución 1312 del 11 de agosto de 2016 • T d R para la elaboración del estudio de impacto ambiental – EIA en proyectos de construcción y operación de aeropuertos internacionales y de nuevas pistas en los mismos. Resolución 0114 del 28 de enero de 2015 • T d R para la elaboración del estudio de impacto ambiental – EIA en proyectos de construcción de carreteras y/o túneles. Resolución 0751 del 26 de marzo de 2015 • T d R para la elaboración del estudio de impacto ambiental – EIA en proyectos de construcción de líneas férreas. Resolución 0113 del 28 de enero de 2015 • T d R para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA en proyectos de construcción de obras marítimas duras de control y protección costera, y de regeneración de dunas y playas. Resolución 1660 del 11 de octubre de 2016 • T de R para la elaboración del estudio de impacto ambiental para los proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos Resolución 0421 de 20 de marzo de 2014 	<p>Determina que haya un plan de compensación que establezca: cuánto, dónde y cómo se realizara la compensación.</p> <p>Las actividades de compensación podrán ser actividades de:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Conservación: a través del establecimiento de áreas de reserva; servidumbres ecológicas o incentivos forestales a través de acuerdos con la comunidad. – Restauración Ecológica: a través de la implementación de planes de restauración, rehabilitación o recuperación. – Ampliación de áreas protegidas existentes. 	<p>De acuerdo al tipo de ecosistema impactado se establece un factor de compensación que multiplica el área afectada de dicho ecosistema por un factor que varía entre 4 y 10 ha.</p> <p>Áreas impactadas de vegetación secundaria deberán compensar de 2 a 4 ha por cada hectárea afectada.</p> <p>La compensación se debe realizar en áreas ecológicamente equivalentes dentro del área de influencia del proyecto, o en subzonas hidrográficas circundantes al proyecto.</p>

Apéndice 1. Continuado

Causal de Compensación	Resolución/ Documento	Medidas de compensación exigidas por la norma o contempladas en el documento (T d R)	Factores o criterios de compensación
Por aprovechamiento de la cobertura vegetal	<ul style="list-style-type: none"> • T d R para la elaboración del EIA para la construcción y operación distritos de riego y/o drenaje Resolución 1286 del 30 junio de 2006 • T d R para la elaboración del EIA para la Introducción y aprovechamiento de especies exótica -Flora- Resolución 1293 del 30 de junio de 2006 • T d R para la elaboración del EIA para actividades de introducción y zootecnia de parentales exóticos Resolución 1259 del 30 junio de 2006 • T d R para la elaboración del EIA para actividades de caza comercial Resolución 1292 del 30 de junio de 2006 • T d R para la elaboración del EIA para la construcción y operación de centrales hidroeléctricas generadoras. Resolución 1280 del 30 de junio de 2006 • T d R para la elaboración del EIA para el tendido de las líneas de transmisión del sistema nacional de interconexión eléctrica compuesto por el conjunto de líneas con sus correspondientes módulos de conexión que se proyecte para tensiones superiores a 220 KV Resolución 1288 del 30 de junio de 2006 • T d R para la elaboración del estudio de impacto ambiental para la construcción y operación de centrales térmicas generadoras de energía eléctrica con capacidad instalada igual o superior a 100 MW Resolución 1287 del 30 de junio de 2006 • T d R para la elaboración del EIA, para la construcción de presas, represas y embalses con capacidad mayor de 200 millones de metros cúbicos de agua Resolución 1284 del 30 de junio de 2006 • T d R para la elaboración de EIA., para proyectos que requieran trasvase de una cuenca a otra corriente de agua que excedan de 2 m3/seg. durante los periodos de mínimo caudal Resolución 1270 del 30 de junio de 2006 • T d R para la elaboración del estudio de impacto ambiental para la construcción y operación de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas Resolución 1285 del 30 de junio de 2006 • T d R para la elaboración del E.I.A, para la construcción y Operación de refinerías y los desarrollos petroquímicos que formen parte de un complejo de refinación Resolución 1269 del 30 de junio de 2006 • T d R para la elaboración del estudio de impacto ambiental para la construcción y operación de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas. Resolución 1285 del 30 de junio de 2006 	<p>Se presentará un listado de predios y propietarios donde se realizarán las actividades de compensación forestal, sus correspondientes áreas, especies, distancias, densidades, sistemas de siembra y plan de mantenimiento (mínimo de tres años)</p> <p>En caso de compra de predios, como compensación, se debe realizar un programa de preservación y conservación, el cual debe ser concertado entre la Corporación ambiental competente, el municipio y el propietario del proyecto.</p>	<p>Las áreas a compensar no serán asimiladas a aquellas que por diseño, o requerimientos técnicos tengan que ser empradizadas o revegetadas</p> <p>Más allá de lo anterior, no hay factores o criterios definidos</p>

Continúa en la página siguiente

Apéndice 1. Continuado

Causal de Compensación	Resolución/ Documento	Medidas de compensación exigidas por la norma o contempladas en el documento (T d R)	Factores o criterios de compensación
Por afectación paisajística	<ul style="list-style-type: none"> • T d R para la elaboración del EIA para la construcción y operación distritos de riego y/o drenaje Resolución 1286 del 30 junio 2006 • T d R para la elaboración del EIA para la Introducción y aprovechamiento de especies exótica -Flora- Resolución 1293 del 30 de junio 2006 • T d R para la elaboración del EIA para actividades de introducción y zootecnia de parentales exóticos Resolución 1259 del 30 junio 2006 • T d R para la elaboración del EIA para actividades de caza comercial Resolución 1292 del 30 de junio 2006 • T d R para la elaboración de EIA para la construcción y operación de centrales hidroeléctricas generadoras. Resolución 1280 del 30 de junio de 2006 • T d R para la elaboración de EIA para el tendido de las líneas de transmisión del sistema nacional de interconexión eléctrica compuesto por el conjunto de líneas con sus correspondientes modules de conexión que se proyecte para tensiones superiores a 220 KV Resolución 1288 del 30 de junio de 2006 • T d R para la elaboración del estudio de impacto ambiental para la construcción y operación de centrales térmicas generadoras de energía eléctrica con capacidad instalada igual o superior a 100 MW Resolución 1287 del 30 de junio de 2006 • T d R para la elaboración del EIA, para la construcción de presas, represas y embalses con capacidad mayor de 200 millones de metros cúbicos de agua Resolución 1284 del 30 de junio de 2006 • T d R para la elaboración de EIA, para proyectos que requieran trasvase de una cuenca a otra corriente de agua que excedan de 2 M3/seg durante los periodos de mínimo caudal Resolución 1270 del 30 de junio de 2006 • T d R para la elaboración del estudio de impacto ambiental para la construcción y operación de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas Resolución 1285 del 30 de junio de 2006 • T d R para la explotación de materiales de construcción (2010) • T d R para la elaboración del E.I.A, para la construcción y Operación de refinerías y los desarrollos petroquímicos que formen parte de un complejo de refinación Resolución 1269 del 30 de junio de 2006 • T d R para la elaboración del estudio de impacto ambiental para la construcción y operación de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas. Resolución 1285 del 30 de junio de 2006 	Establecer un programa de manejo paisajístico de áreas de especial interés para las comunidades y las entidades territoriales	En áreas de especial interés para las comunidades y las entidades territoriales

Continúa en la página siguiente

Apéndice 1. Continuado

Causal de Compensación	Resolución/ Documento	Medidas de compensación exigidas por la norma o contempladas en el documento (T d R)	Factores o criterios de compensación
Por afectación de fauna y flora	<ul style="list-style-type: none"> • T d R para la elaboración del EIA para la construcción y operación distritos de riego y/o drenaje Resolución 1286 del 30 junio 2006 • T d R para la elaboración del EIA para la Introducción y aprovechamiento de especies exótica -Flora- Resolución 1293 del 30 de junio 2006 • T d R para la elaboración del EIA para actividades de introducción y zootecnia de parentales exóticos Resolución 1259 del 30 junio 2006 • T d R para la elaboración del EIA para actividades de caza comercial Resolución 1292 del 30 de junio 2006 • T d R para la elaboración de EIA para la construcción y operación de centrales hidroeléctricas generadoras. Resolución 1280 del 30 de junio de 2006 • T d R para la elaboración de EIA para el tendido de las líneas de transmisión del sistema nacional de interconexión eléctrica compuesto por el conjunto de líneas con sus correspondientes módulos de conexión que se proyecte para tensiones superiores a 220 KV Resolución 1288 del 30 de junio de 2006 • T d R para la elaboración del estudio de impacto ambiental para la construcción y operación de centrales térmicas generadoras de energía eléctrica con capacidad instalada igual o superior a 100 MW Resolución 1287 del 30 de junio de 2006 • T d R para la elaboración del EIA, para la construcción de presas, represas y embalses con capacidad mayor de 200 millones de m³ cúbicos de agua Resolución 1284 del 30 de junio de 2006 • T d R para la elaboración de EIA, para proyectos que requieran trasvase de una cuenca a otra corriente de agua que excedan de 2 m³/seg. durante los periodos de mínimo caudal Resolución 1270 del 30 de junio de 2006 • T d R para la elaboración del estudio de impacto ambiental para la construcción y operación de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas Resolución 1285 del 30 de junio de 2006 • T d R para la explotación de materiales de construcción (2010) • T d R para la elaboración del E.I.A, para la construcción y Operación de refinerías y los desarrollos petroquímicos que formen parte de un complejo de refinación Resolución 1269 del 30 de junio de 2006 • T d R para la elaboración del estudio de impacto ambiental para la construcción y operación de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas. Resolución 1285 del 30 de junio de 2006 	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer un programa de recuperación de hábitats para la preservación de especies endémicas, en peligro de extinción o vulnerables, entre otras - Apoyo a proyectos de investigación de especies de fauna y flora vulnerables con fines de repoblamiento 	No hay factores o criterios definidos

Continúa en la página siguiente

Apéndice 1. Continuado

Causal de Compensación	Resolución/ Documento	Medidas de compensación exigidas por la norma o contempladas en el documento (T d R)	Factores o criterios de compensación
Para el medio biótico que incluye: Aprovechamiento de la cobertura vegetal Afectación paisajística Afectación de fauna y flora	<ul style="list-style-type: none"> • T d R para la elaboración del estudio de impacto ambiental para los proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos Resolución 1544 del 6 de agosto de 2010 • T d R para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para los proyectos de explotación de hidrocarburos Resolución 1545 de 6 de agosto de 2010 <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • T d R para la elaboración del E.I.A, para la conducción de fluidos por ductos en el sector de hidrocarburos Resolución 1275 del 30 de junio de 2006 	Ver arriba en cada una de las compensaciones correspondientes.	
Para el medio abiótico	<ul style="list-style-type: none"> • T d R para la elaboración del EIA para la construcción y operación distritos de riego y/o drenaje Resolución 1286 del 30 junio de 2006 • T d R para la elaboración del EIA para la Introducción y aprovechamiento de especies exóticas -Flora- Resolución 1293 del 30 de junio de 2006 • T d R para la elaboración del EIA para actividades de introducción y zootecnia de parentales exóticos Resolución 1259 del 30 junio 2006 • T d R para la elaboración del EIA para actividades de caza comercial Resolución 1292 del 30 de junio de 2006 • T d R para la elaboración del estudio de impacto ambiental para la construcción y operación de centrales térmicas generadoras de energía eléctrica con capacidad instalada igual o superior a 100 MW Resolución 1287 del 30 de junio de 2006 • T d R para la elaboración del estudio de impacto ambiental para la construcción y operación de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas Resolución 1285 del 30 de junio de 2006 • T d R para la explotación de materiales de construcción • T d R para la elaboración del EIA, para la conducción de fluidos por ductos en el sector de hidrocarburos Resolución 1275 del 30 de junio de 2006 • T d R para la elaboración del EIA, para terminales de entrega y estaciones de transferencia de hidrocarburos líquidos Resolución 1253 de 30 de junio de 2006 	En caso de presentarse impactos que no se puedan prevenir, mitigar o corregir, se debe proponer programas encaminados subsanar los efectos causados. En algunos términos de referencia plantean proyecto de recuperación de suelos.	

Continúa en la página siguiente

Apéndice 1. Continuo

Causal de Compensación	Resolución/ Documento	Medidas de compensación exigidas por la norma o contempladas en el documento (T d R)	Factores o criterios de compensación
Para el medio abiótico	<ul style="list-style-type: none"> • T d R para la elaboración del EIA, para terminales de entrega y estaciones de transferencia de hidrocarburos líquidos Resolución 1253 de 30 de junio de 2006 • T d R para la elaboración del EIA, para la construcción y operación de refinerías y los desarrollos petroquímicos que formen parte de un complejo de refinación Resolución 1269 del 30 de junio de 2006 • T d R para la elaboración del estudio de impacto ambiental para la construcción y operación de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas. Resolución 1285 del 30 de junio de 2006 		
Afectación del recurso hídrico	<ul style="list-style-type: none"> • T d R para la elaboración del EIA, para la conducción de fluidos por ductos, en sección de T d R de hidrocarburos Resolución 1275 del 30 de junio de 2006 • T d R para la elaboración del EIA, para terminales de entrega y estaciones de transferencia de hidrocarburos líquidos Resolución 1253 de 30 de junio de 2006 	Solo se encuentra enumerado como una de las obligaciones dentro del Plan de Manejo Ambiental.	
Inversión Forzosa de no menos del 1% (por el uso y aprovechamiento de recursos naturales no renovables)	<ul style="list-style-type: none"> • Artículo 43 de Ley 99 de 1993. • Decreto 1076 de 26 de mayo de 2015. Decreto único y reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible. Titulo 9, Capitulo 3. Inversión Forzosa del 1% • Decreto 2099 de 2 de diciembre de 2016. Por el cual se modifica el decreto 1076 de 26 de mayo de 2015 	<ul style="list-style-type: none"> - El artículo 43 de la ley 99 de 1993: Todo uso del agua ... deberá destinar no menos de un 1% del total de la inversión para la recuperación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográficas que alimenta la respectiva fuente hídrica. - En este caso, se pueden establecer alianzas entre los fondos de la inversión forzosa de no menos del 1% y los programas de compensación con el fin de optimizar recursos, siempre y cuando cada una de las obligaciones cumpla con los requisitos de las mismas. 	En el artículo 2.2.9.3.1.12. del decreto 2099 se agruparon las inversiones forzosas del 1% por aprovechamiento del recurso hídrico con las compensaciones por el uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales renovables

Continúa en la página siguiente

Apéndice 1. Continuo

Causal de Compensación	Resolución/ Documento	Medidas de compensación exigidas por la norma o contempladas en el documento (T d R)	Factores o criterios de compensación
Aprovechamiento de la cobertura vegetal leñosa que involucre el componente arbóreo	T d R para la explotación de materiales de construcción (2010)	Reportar los sitios donde se realizarán las actividades de compensación forestal, sus correspondientes áreas, especies, distancias, densidades, sistemas de siembra y plan de mantenimiento.	Las áreas a compensar no serán asimiladas aquellas que por diseño, o requerimientos técnicos tengan que ser empradizadas o revegetadas.
Aprovechamiento de coberturas vegetales que no involucran el componente arbóreo (vegetación de tipo arbustivo y herbácea)	T d R para la explotación de materiales de construcción (2010)		En una proporción cuya biomasa afectada sea equivalente a aquella que por su composición estructura y función ecosistémica sea considerada como la de mayor importancia ambiental del ecosistema (verbigracia bosque de galería, bosque primario, etc.).
Afectación de especies con algún grado de vulnerabilidad y/o endémicas	T d R para la explotación de materiales de construcción (2010)		Calculada según los resultados del inventario forestal, mediante la cuantificación por especie del número de individuos a nivel poblacional a ser removidos.

Continúa en la página siguiente

Apéndice 1. Continuado

Causal de Compensación	Resolución/ Documento	Medidas de compensación exigidas por la norma o contempladas en el documento (T d R)	Factores o criterios de compensación
Sustracción de Áreas Protegidas	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución 0918 de 2011. Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para la sustracción de • áreas en las reservas forestales nacionales y regionales, para el desarrollo de actividades consideradas de utilidad pública o interés social y se adoptan otras determinaciones • Resolución 1526 de 2012. Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para la sustracción de áreas en las reservas forestales nacionales y regionales, para el desarrollo de actividades consideradas de utilidad pública o interés social, se establecen las actividades sometidas a sustracción temporal y se adoptan otras determinaciones 	<ul style="list-style-type: none"> – En sustracciones temporales, las medidas de compensación deben ser las acciones encaminadas a la recuperación del área sustraída temporalmente. – En sustracciones definitivas, las medidas de compensación exigen la adquisición de un área equivalente en extensión al área sustraída, en la cual se deberá desarrollar un plan de restauración debidamente aprobado por la autoridad ambiental competente. 	<p>En sustracciones temporales se deberá compensar en el área afectada por el desarrollo de la actividad.</p> <p>En sustracciones definitivas se deberá compensar con un área de valor ecológico equivalente al área sustraída de la reserva forestal</p>
Sustracción de Áreas Protegidas		<ul style="list-style-type: none"> – De acuerdo con el estado en el que se encuentre el área objeto de compensación por sustracción, se deberá formular un plan donde se incluyan acciones de restauración ecológica, procurando garantizar el desarrollo del proceso de sucesión natural y superar barreras y tensionantes que impidan la regeneración natural. – En sustracciones temporales, se dará lugar a la implementación de medidas de compensación cuando el área sustraída temporalmente recobre su categoría de reserva. Estas deben ser las acciones encaminadas a la rehabilitación del área sustraída temporalmente, las cuales comprenden la reparación de los procesos, la productividad y los servicios de un ecosistema. 	<p>El área afectada deberá ser compensada, como mínimo, por otra de igual cobertura y extensión, en el área de influencia del proyecto o actividad o en su defecto en el lugar que determine la entidad administradora del recurso.</p>

Apéndice II. Información y documentos relacionados con las acciones de restauración según el Manual de Compensaciones (Fuente: MADS 2012b)

- Plano georreferenciado a escala cartográfica mínima 1:10 000 que permita una definición clara.
- Información detallada del tipo de ecosistema, estructura, contexto paisajístico, composición y riqueza de especies, entre otros. La cual se presentará conforme a los términos de referencia respectivos para el componente biótico en la línea base en el proceso de obtención de la Licencia Ambiental.
- Estudio de suelos para determinar la calidad del mismo.
- Documento de Acuerdo y Compromiso de la respectiva entidad territorial, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible a través de la UAESPNN, autoridad ambiental y/o propietario privado, comunidades indígenas o negras garantizando la no enajenación de los predios o su invasión por terceros y la destinación exclusiva de los mismos a restauración.
- Propuesta de restauración que deberá contener:
 - La definición del ecosistema referencia.
 - Evaluación del estado actual del ecosistema que se va a restaurar, de acuerdo con los criterios de equivalencia ecológica y los criterios del Plan Nacional de Restauración de 2012.
 - Definición de las escalas de acción y niveles de organización.
 - Establecimiento de las escalas y jerarquías de disturbio.
 - Estrategia de participación comunitaria.
 - Evaluación del potencial de regeneración del ecosistema, de acuerdo con los criterios del Plan Nacional de Restauración de 2012.
 - Definición de factores de tensionantes en cada una de las escalas.
 - Diseño y selección de especies adecuadas para la restauración.
 - Diseño de propagación y manejo de especies a utilizar.
 - Identificación de áreas.
 - Diseño de la estrategia de acciones para restauración de acuerdo con los criterios del Plan Nacional de Restauración de 2012.
 - Estrategia de monitoreo del proceso de restauración.
 - El diseño del programa de monitoreo debe realizarse en el mismo momento en el que se plantean los objetivos de la restauración y se planean los tratamientos que serán aplicados, con su plan operativo y de inversiones.
 - Propuesta de mantenimiento con su respectivo plan operativo y de inversiones.
 - Propuesta de restauración con su correspondiente plan operativo y de inversiones.
 - Cronograma de actividades.

Apéndice III. Herramienta de recopilación de información para (A) evaluar el grado de cumplimiento con los requisitos del Manual de Compensaciones y (B) evaluar la claridad en la formulación de los PCPPB

A. Nivel de cumplimiento con los requerimientos del manual de asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad

¿El Plan cumple con los siguientes requerimientos?

1. Plano georreferenciado a escala cartográfica mínima 1:10.000.
2. Información detallada del tipo de ecosistema, estructura, contexto paisajístico, composición y riqueza de especies, entre otros. La cual se presentará conforme a los términos de referencia respectivos para el componente biótico en la línea base durante el proceso de obtención de la licencia.
3. Estudio de suelos para determinar la calidad del mismo.
4. Documento de Acuerdo y Compromiso de la respectiva entidad territorial, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible a través de la UAESPNN, autoridad ambiental y/o propietario privado, comunidades indígenas o negras garantizando la no enajenación de los predios o su invasión por terceros y la destinación exclusiva de los mismos a restauración.

¿La propuesta del plan de restauración contiene los siguientes elementos?

5. La definición del ecosistema referencia.
6. Evaluación del estado actual del ecosistema que se va a restaurar, de acuerdo con los criterios de equivalencia ecológica y los criterios del Plan Nacional de Restauración de 2012.
7. Definición de las escalas de acción y niveles de organización.
8. Establecimiento de las escalas y jerarquías de disturbio.
9. Estrategia de participación comunitaria.
10. Evaluación del potencial de regeneración del ecosistema, de acuerdo con los criterios del Plan Nacional de Restauración de 2012.
11. Definición de factores de tensionantes en cada una de las escalas.
12. Diseño y selección de especies adecuadas para la restauración.
13. Diseño de propagación y manejo de especies a utilizar.
14. Identificación de áreas.
15. Diseño de la estrategia de acciones para restauración de acuerdo con los criterios del Plan Nacional de Restauración de 2012.
16. Estrategia de monitoreo del proceso de restauración.
17. Programa de monitoreo estructurado a partir de los objetivos de la restauración ecológica y un plan operativo y de inversiones explícito.
18. Propuesta de mantenimiento con su respectivo plan operativo y de inversiones.
19. Propuesta de restauración con su correspondiente plan operativo y de inversiones.
20. Cronograma de actividades.

B. Caracterización básica del pcppb y nivel de cumplimiento con parámetros estándar internacionales de formulación de propuestas (objetivos, metodologías y garantías y verificación)

Descripción del plan

1. Sector
 - a. hidrocarburos
 - b. energía
 - c. infraestructura vial
 - d. minería
2. Número de la licencia
3. Fecha de aprobación de la licencia
4. Fecha de presentación del plan

Estrategias

5. ¿El plan de compensación es solo por pérdida de biodiversidad?
6. Compensaciones que cubre el plan:
 - a. Pérdida de biodiversidad
 - b. 1 % por uso del recurso hídrico
 - c. Sustracción de áreas protegidas
 - d. Otros
7. ¿El plan incluye un elemento claro de restauración?
8. ¿Qué funciones cumpliría la restauración?
 - e. Aumento de área de ecosistema natural
 - f. Aumento en conectividad
 - g. Mejora demostrada (justificada) en la calidad de ecosistemas nativos degradados
9. ¿El plan usa actividades alternativas a la restauración?
10. ¿Qué actividades alternativas proponen?
 - h. Enriquecimiento de zonas en vegetación natural
 - i. Reforestación
 - j. Rehabilitación
 - k. Reclamación
 - l. Sistemas silvopastoriles o agroforestales
11. ¿Hay estrategias complementarias de conservación?

Objetivos

12. ¿Tiene objetivos S.M.A.R.T? (Claros, cuantificables y con un marco de tiempo explícito)
13. ¿Las metas están alineadas con los objetivos? (es decir, si se cumplen las metas, se alcanzan los objetivos)
14. ¿Es claro dónde se va a restaurar y cuánto? ¿Cuál es la ganancia neta del plan?

Metodología

15. ¿Hay una metodología clara y explícita para los trabajos de restauración?
16. ¿Hay una lista de especies identificadas para siembras de restauración?
17. ¿Hay claridad de la proveniencia genética del material vegetal?
18. ¿Hay claridad sobre el mantenimiento de las plantas sembradas post-instalación?
19. ¿Hay claridad sobre la tenencia de la tierra donde se va a hacer la restauración?
20. ¿Hay claridad sobre la conservación a largo plazo del (de las) área(s) restaurada(s)?
21. ¿Hay claridad sobre posibles amenazas sobre los ecosistemas a ser restaurados?

Garantías y verificación

22. ¿Existe un plan claro de verificación monitoreo con objetivos explícitos?
23. ¿Los objetivos del plan de verificación y monitoreo está alineado con los objetivos del plan de compensación?
24. ¿Qué garantías ofrecen para asegurar que las acciones van a resultar en una restauración efectiva?

Apéndice IV. Listado de participantes al Taller de Perspectivas del Sector Privado, realizado el 26 de abril de 2017

Categoría	Persona contacto	Cargo	Empresa
Contratista	Sra. Liliana Chisacá	Directora Técnica	Ecodes ingeniería SAS
Contratista	Sra. Nancy Vargas	Jefe de Proyecto	Fundación Natura
Contratista	Sra. Paola Noriega	Supervisora Técnica de Proyectos	Fundación Guayacanal
Contratista	Sr. Javier Ricardo Salamanca Reyes	Biólogo	GEOCOL Consultores S.A.
Contratista	Sr. Duberney Goran	Consultor	GEOCOL Consultores S.A.
Empresa	Sra. Teresa Andrea Cárdenas Tamayo	Prof. Dirección de Desarrollo Sostenible	Empresa de Energía de Bogotá S.A.
Empresa	Sra. Viviana Borbón	Int. Ambiental	HOCOL S.A.
Empresa	Sr. Gustavo Márquez	Analista técnico	YUMA Concesionaria S.A.
Empresa	Sra. Andrea Barrera	Directora Conservación	ABC Equion
Empresa	Sra. Dora María Moncada Rassmussen	Coordinadora de Asuntos Ambientales	Asociación Nacional de Empresarios de Colombia
Empresa	Sra. Natalia Godoy	Area ambiental	Asociación Nacional de Empresarios de Colombia
Empresa	Sra. Natalia Olarte García	Líder de Planeación	EQUION
Empresa	Sra. Ana Cristina Sánchez	Gerente Medio Ambiente	EQUION
Otros	Sra. Luz Marina Silva Arias	Investigadora	Instituto von Humboldt
Otros	Sra. Marcela Portocarrero	Investigadora	Instituto von Humboldt
Otros	Dr. Wilson Ramirez	Coordinador	Instituto von Humboldt

Apéndice V. Encuesta contestada por los participantes al Taller de Perspectivas del Sector Privado, realizado el 26 de abril de 2017

1. ¿Su empresa ha presentado planes de compensación por pérdida de biodiversidad?

Si _____ No _____

2. Si su respuesta es positiva, por favor liste las acciones que incluye el plan (o los planes) (p.ej. Conservación, restauración, sistemas productivos ambientalmente amigables, etc...)

a. _____

b. _____

c. _____

d. _____

e. _____

f. _____

3. ¿Qué criterio(s) utilizan para decidir entre conservación y restauración?

4. ¿Tiene Ud. clara la diferencia entre restauración, rehabilitación, reclamación, recuperación, revegetación y reforestación?

5. Por favor, defina los términos:

Restauración:

Rehabilitación:

Reclamación:

Recuperación:

Revegetación:

Reforestación:

Apéndice VI. Competencia de la ANLA y las CAR para la emisión de licencias ambientales

El decreto 2041 de 2014, que reglamenta las licencias ambientales, separa la competencia de la ANLA de la de las Corporaciones Autónomas Regionales y las Secretarías de Ambiente de las grandes ciudades de acuerdo con los siguientes parámetros:

La ANLA es responsable de las licencias que se soliciten para:

- Exploración, perforación, explotación, transporte, transferencia y refinación de hidrocarburos y sus derivados,
- Explotación minera de gran escala de: materiales de construcción, metales, piedras preciosas y semipreciosas y otros materiales de minería. Los montos que definen la escala están definidos individualmente para cada material,
- Construcción de represas con capacidad mayor a 200 000 000 m³,
- Construcción y operación de centrales generadoras de energía eléctrica con capacidad igual o mayor a 100 MW y transmisión de energía eléctrica con tensión superior a 220 KV,
- Exploración y uso de fuentes de energía potencialmente contaminantes con capacidad instalada igual o mayor a 100MW,
- Obras costeras y marítimas que incluyen la construcción y ampliación de puertos marítimos de gran calado el dragado de canales de acceso, estabilización de playas y entradas costeras, construcción de obras marítimas duras (rompeolas espolones, diques) y regeneración de dunas y playas.
- Construcción y operación de aeropuertos internacionales,
- Construcción de vías de la red nacional, que incluyen ampliación puentes y túneles,
- Proyectos en la red fluvial nacional, que incluyen puertos públicos, desviación o rectificación de cauces, afectación de madrevejas y dragados,
- Construcción y operación de distritos de riego con área superior a 20 000 hectáreas,
- Obras de riego y avenamiento realizadas por las Corporaciones Autónomas Regionales
- Trasvases de cuencas iguales o mayores de 2 m³/seg. ,
- Producción e importación de pesticidas y otras sustancias y materiales controlados por tratados internacionales,
- Cualquier proyecto que afecte el Sistema de Parques Nacionales Naturales (que incluye las áreas mismas y su zona de amortiguación) o áreas protegidas públicas nacionales distintas a los Parques Nacionales,
- Introducción de especies, subespecies, razas o variedades ajenas al país.

En principio, las CAR son responsables de analizar las solicitudes y emitir la Licencia Ambiental correspondiente de forma complementaria al listado anterior.

Apéndice VII. Cuellos de botella para proponer proyectos de restauración en el marco de las compensaciones

La lista que aparece a continuación fue generada por los participantes del taller de perspectivas del sector privado que se realizó en Bogotá el 26 de abril de 2017.

	Cuello de botella	Votos	%
1	Ausencia de capacidades instaladas en la ANLA y empresas para gestionar y evaluar proyectos de restauración	12	13
2	No se está incluyendo una estrategia de monitoreo de la restauración en los planes de compensación	9	9
3	No hay coordinación en decisiones de orden nacional y regional	8	8
4	Los tiempos de respuesta de la ANLA y el MADS, en la fase del Plan de Compensación, son inciertos y muy largos	6	6
5	No hay criterios de formato, contenido y métodos que sean uniformes para las obligaciones	6	6
6	La restauración requiere un tiempo mayor al que los actores están dispuestos a esperar	5	5
7	Es difícil concertar las áreas y metodologías con las CAR	5	5
8	Hay ausencia de protocolos (metodologías) para muchos ecosistemas	5	5
9	Inseguridad jurídica sobre la tenencia de la tierra	4	4
10	La restauración es más costosa que otras estrategias	4	4
11	Los resultados de los planes de compensación previos no están disponibles públicamente (lecciones aprendidas)	3	3
12	Los términos de referencia de los métodos están basados en teoría forestal clásica	3	3
13	Dentro del plan aprobado no se suelen aceptar los costos de formulación e investigación previa, durante la instalación del proyecto y durante el monitoreo	3	3
14	Falta apropiación por parte de la comunidad del proceso de restauración	3	3
15	No hay claridad conceptual en acuerdos técnicos para pasar de reforestación a restauración	3	3
16	Los costos no son fácilmente aceptados por las empresas	2	2
17	Falta un manual de procedimiento para formular planes de restauración	2	2
18	No hay un lenguaje común entre las autoridades ni entre los actores	2	2
19	EL componente social no es un requisito ni se está incluyendo en los planes de compensación	2	2
20	No hay claridad en la duración de la obligación y su cierre legal	2	2
21	El aislamiento, mantenimiento, y seguimiento de las zonas es difícil	1	1
22	Los intereses particulares dificultan la obtención de la licencia social	1	1
23	Los sitios tienden a ser aislados y de poco impacto socioambiental	1	1
24	No hay claridad sobre qué quiere decir la "vida útil del proyecto"	1	1
25	No hay información de presencia de otras empresas en la zona para buscar sinergias, coordinar y diseñar compensaciones agregadas	1	1
26	No hay certificación de calidad (idoneidad) de las empresas y profesionales contratistas	1	1
27	Inseguridad jurídica para la empresa sobre la inversión en predios privados	1	1
28	No hay claridad en los indicadores de efectividad	0	0

Los Documentos ocasionales de CIFOR contienen resultados de investigación relevantes para el manejo forestal. Su contenido es revisado por pares interna y externamente.

Desde el año 2012, existe en Colombia un mecanismo para que las personas o empresas que ejecuten proyectos en los sectores de infraestructura vial y portuaria, hidrocarburos, energía y minería, compensen la pérdida de biodiversidad que no pueda ser evitada o mitigada. El presente análisis examina la práctica de la restauración ecológica en el contexto de las Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad, identifica las principales debilidades en el actual proceso de otorgamiento de la Licencia Ambiental y propone acciones para solventar algunos cuellos de botella. El análisis sugiere que los Planes de Compensación por Pérdida de Biodiversidad a través de la restauración ecológica están lejos de cumplir con el principio de Pérdida Neta Cero. Existen vacíos e inconsistencias conceptuales tanto en la política y sus documentos de implementación como en los instrumentos para guiar y apoyar la preparación de tales planes. Existe además insuficiente información de línea base para guiar la restauración ecológica en el marco de las compensaciones ambientales y en la actualidad son escasos los incentivos para promover investigación aplicada que subsane este vacío. Además, hay carencia de mecanismos legales que garanticen la permanencia en el tiempo del ecosistema restaurado. El presente análisis brinda algunas recomendaciones para fortalecer el marco jurídico e institucional del proceso de otorgamiento de la Licencia Ambiental en el contexto de las compensaciones por pérdida de biodiversidad que se basan en restauración ecológica y para mejorar el diseño, ejecución y monitoreo de los planes de compensación asociados a este mecanismo.



PROGRAMA DE
INVESTIGACIÓN SOBRE
Bosques, Árboles y
Agroforestería

El Programa de Investigación del CGIAR sobre Bosques, Árboles y Agroforestería (FTA) es el programa de investigación para el desarrollo más grande del mundo, dedicado a mejorar el papel de bosques, árboles y la agroforestería para el desarrollo sostenible, seguridad alimentaria, y frente al cambio climático. CIFOR dirige el programa FTA en asociación con Bioversity International, CATIE, CIRAD, ICRAF INBAR la TBI.

cifor.org

forestnews.cifor.org



Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR)

CIFOR promueve el bienestar humano, la integridad del medio ambiente y la equidad mediante investigación de avanzada, desarrollando las capacidades de sus socios y dialogando activamente con todos los actores involucrados, para informar sobre las políticas y las prácticas que afectan a los bosques y a las personas. CIFOR es un centro de investigación CGIAR y lidera su Programa de Investigación sobre Bosques, Árboles y Agroforestería (FTA por sus siglas en inglés). Nuestra sede central se encuentra en Bogor, Indonesia, y contamos con oficinas en Nairobi, Kenia; Yaundé, Camerún y Lima, Perú.

