

**MANUAL PARA LA ASIGNACIÓN DE COMPENSACIONES POR PÉRDIDA DE
BIODIVERSIDAD**

**MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE
VICEMINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE
DIRECCIÓN DE BOSQUES, BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS**

AGOSTO DE 2012



Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
República de Colombia



Republica de Colombia

Presidente de la Republica.

JUAN MANUEL SANTOS CALDERON.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

FRANK PEARL

Viceministra de Ambiente

ADRIANA SOTO

Directora de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

XIOMARA SANCLEMENTE MANRIQUE

Directora de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA

LUZ HELENA SARMIENTO VILLAMIZAR

Personal Técnico Ministerio Ambiente y Desarrollo Sostenible

Miguel Mendoza Páez, Isabel Cristina Alvarez Ojeda, Carlos Alberto Moreno Díaz
Mildred Mendez Caicedo, Paula Andrea Rojas Gutierrez, Sandra Aristizabal.

Personal Técnico de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA

Santiago Rolon Dominguez, Lyda Rocio Alfonso Alvarado, Myriam Lucia Hernández,
Sergio Cruz Fierro, Lizza Leal, Jenny Castro.

Autores The Nature Conservancy

Shirley Saenz M. Especialista en Infraestructura

Thomas Walschburger. Coordinador de Ciencias

Jorge León. Especialista en Análisis Espacial

Juan Carlos González. Coordinador Estrategia de Infraestructura

Apoyo Institucional The Nature Conservancy

Jose Yunis. Representante Legal para Colombia.

Aurelio Ramos. Director de programas de conservación para Latino América

Julio Carcamo. Director del programa de conservación Andes Tropicales del Norte y Sur de
Centro América (NASCA).



TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
1. CONTEXTO GENERAL	6
2. SOBRE LA PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, CORRECCIÓN Y COMPENSACIÓN DE IMPACTOS EN PROYECTOS, OBRAS O ACTIVIDADES	13
3. SOBRE CÓANTO COMPENSAR EN TÉRMINOS DE ÁREA	17
4. SOBRE DÓNDE REALIZAR LA COMPENSACION	30
5. SOBRE CÓMO COMPENSAR – TIPO DE ACCIONES A DESARROLLAR	33
6. ESQUEMA-RESUMEN METODOLOGIA PARA ASIGNACION DE COMPEACION POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD	39
GLOSARIO	40
BIBLIOGRAFIA	45
ANEXO 1. LISTADO NACIONAL DE FACTORES DE COMPENSACION PARA ECOSISTEMAS NATURALES TERRESTRES	47
ANEXO 2. DESCRIPCION DE LA HERRAMIENTA MA.F.E. 1.0	48
ANEXO 3. LISTADO DE PROYECTOS A LOS CUALES APLICA LA METODOLOGIA DE COMPENSACION POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD	50



INTRODUCCIÓN

En el marco de un Convenio suscrito entre el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), The Nature Conservancy – TNC, World Wildlife Fund – WWF y Conservación Internacional – CI; bajo la ejecución de *The Nature Conservancy – TNC* se desarrolló el manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad, considerando que el país cuenta con un marco normativo que establece la obligatoriedad de realizar compensaciones por afectación del medio ambiente y su biodiversidad^{1,2}.

La determinación y cuantificación de las medidas de compensación se realizará con base en este instrumento de uso obligatorio para los solicitantes de licencia ambiental de competencia de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA

En este manual establecen los pasos que deben realizarse para determinar y cuantificar las medidas de compensación por pérdida de biodiversidad, respondiendo tres inquietudes fundamentales: i) cuánto compensar, ii) dónde compensar y iii) cómo compensar, bajo la jerarquía de la mitigación, es decir, se pueden compensar impactos a la biodiversidad que no puedan ser evitados, mitigados o corregidos.

El presente manual se encuentra estructurado en seis partes que abarcan la aplicación de la metodología para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad. La primera define la estrategia de compensaciones, las etapas de planificación sectorial en torno a la biodiversidad, el objetivo del manual, su ámbito de aplicación, alcance y marco normativo que soporta el uso de la metodología. La segunda parte del documento, hace referencia al proceso de la jerarquía de la mitigación en las etapas de prevención, mitigación, corrección y compensación en proyectos, obras o actividades que impliquen el uso de la misma. En la tercera, cuarta y quinta parte, el manual establece los lineamientos sobre cuánto compensar en términos de área, dónde compensar y cómo compensar es decir qué tipo de acciones desarrollar.

El manual se desarrolló bajo los lineamientos de la Política para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos - PNGIBSE, la cual en el eje estratégico III – “Desarrollo económico, competitividad y calidad de vida basada en la biodiversidad”, establece como estrategias prioritarias la “ Identificación y evaluación de los costos y beneficios económicos, ecológicos, culturales y sociales a largo plazo, derivados de la relación entre actividades productivas y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos

¹ Saenz, S., Walschburger, T., León, J., y Gonzalez, J. 2010. Manual para asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad. Convenio de Asociación No.09 de 2008. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, The Nature Conservancy, World Wildlife Fund, Conservación Internacional. Colombia. 45p

² En los casos que se mencione el término “biodiversidad” entiéndase “diversidad biológica”.



derivados de la biodiversidad (compensaciones o –trade offs-); y “Fortalecer las actividades e institucionalidad relacionada con la evaluación de los impactos ambientales y con la asignación de compensaciones ambientales por pérdida de biodiversidad ligadas a proyectos sujetos de licencia ambiental a escala nacional, regional y local para el mantenimiento de la Resiliencia de los sistemas socioecológicos y el suministro de los servicios ecosistémicos fundamentales para la calidad de vida”.

Por último, se espera que la implementación de esta estrategia contribuya a la creación de y consolidación de áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas - SINAP, a la restauración ecológica de áreas priorizadas y a evitar la deforestación en áreas de alto valor ambiental.

1. CONTEXTO GENERAL

1.1 Medidas de compensación por no pérdida neta de diversidad biológica

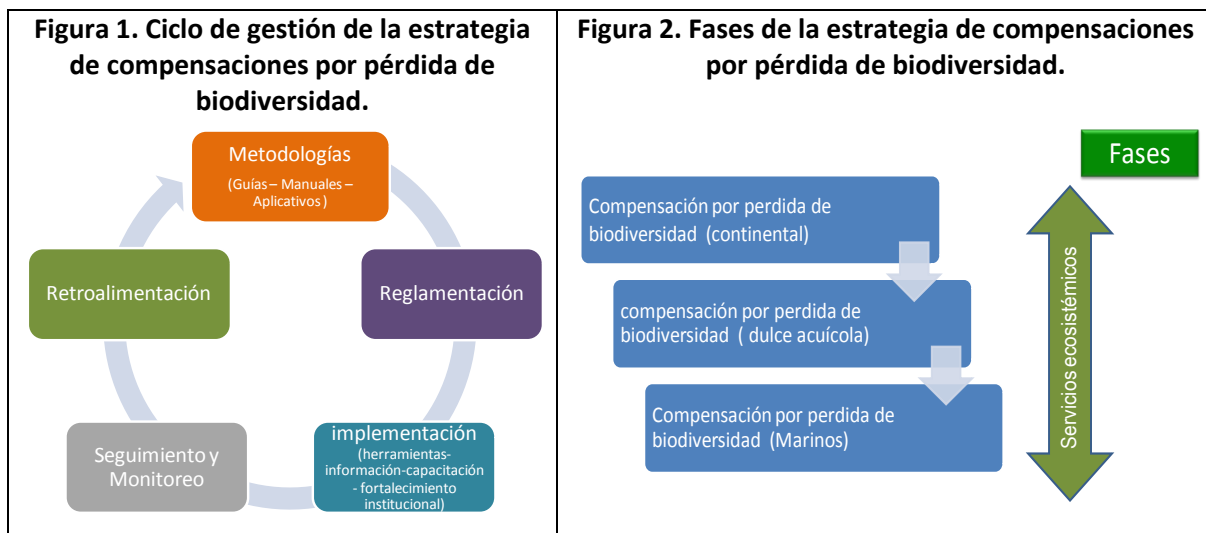
Consiste en las acciones que tienen como objeto resarcir a la biodiversidad por los impactos o efectos negativos que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos y que conlleven pérdida de la biodiversidad en los ecosistemas naturales terrestres y vegetación secundaria; de manera que se 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.

La pérdida de biodiversidad se presenta cuando por procesos de transformación y degradación del paisaje, el tamaño, el contexto paisajístico y la riqueza de los elementos de la biodiversidad es perturbada y disminuida y, se inician procesos de pérdida y extinción local o regional.

El principio de la no pérdida neta de biodiversidad se refiere a la compensación que es diseñada y ejecutada para alcanzar resultados de conservación in situ medibles, que de manera razonable pueda esperarse que darán lugar a la no pérdida neta (BBOP, 2012).

1.2 Estrategia de compensaciones por pérdida de biodiversidad

Esta metodología para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad es un primer paso en el desarrollo de una estrategia de compensaciones por pérdida de biodiversidad cuya meta es la no pérdida neta de biodiversidad, que tiene un ciclo de gestión que inicia con el diseño de la metodología, y sus reglamentaciones e implementación, que será objeto de seguimiento y monitoreo para su retroalimentación.



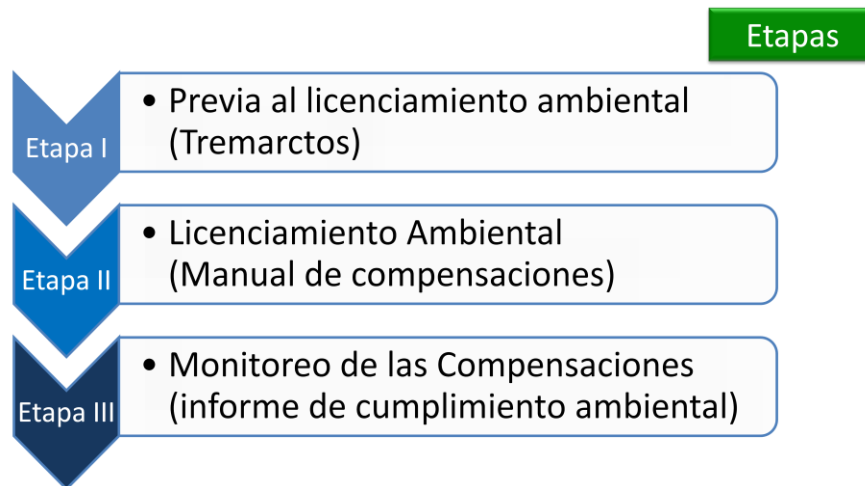
En esta primera fase se abordan las compensaciones al medio biótico por pérdida de biodiversidad en los ecosistemas naturales terrestres y vegetación secundaria, afectados por los impactos ocasionados por los proyectos, obras o actividades respectivos, y en el que se consideran referentes y lecciones aprendidas en la materia.

1.3 Planificación sectorial en torno a las compensaciones por pérdida de biodiversidad

En el ciclo de planificación sectorial se deben considerar tres etapas en relación con pérdida de biodiversidad, la primera en una fase temprana en la cual se puede hacer uso de la herramienta TREMARCTOS-COLOMBIA que es un sistema de alertas tempranas que evalúa preliminarmente los impactos sobre la biodiversidad que producen las obras de infraestructura "screening" y provee recomendaciones sobre las eventuales compensaciones que un determinado proyecto deberá asumir (<http://www.tremarctoscolombia.org>).

En la segunda etapa cuando se surta el proceso de licenciamiento se utilizara este manual como herramienta establecer las compensaciones por pérdida de biodiversidad.

Figura 3. Etapas de la planificación sectorial en torno a la biodiversidad



En la tercera etapa se realizará monitoreo y seguimiento de las compensaciones a fin de comparar con la línea base y garantizar la no pérdida neta de biodiversidad.

1.4 Objetivo del manual

Este manual tiene como objetivo establecer el procedimiento para la determinación y cuantificación de las medidas de compensación por pérdida de biodiversidad y, es un instrumento de uso obligatorio para los usuarios, en la elaboración de los estudios de

impacto ambiental, para la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, en la evaluación y aprobación de las medidas de compensación por pérdida de biodiversidad en el proceso de licenciamiento ambiental y sus modificaciones.

1.5 **Ámbito de aplicación**

El manual se aplicará a los proyectos, obras y actividades de los sectores minería, hidrocarburos, infraestructura, sector eléctrico, sector marítimo y portuario, proyectos de generación de energía, la construcción y operación de aeropuertos internacionales y de nuevas pistas en los mismo, ejecución de obras públicas, ejecución de proyectos en la red fluvial nacional, construcción de vías férreas y/o variantes de la red férrea nacional tanto pública como privada y la construcción de obras marítimas duras y generación de dunas y playas, que requieran licencia ambiental y sus modificaciones por parte de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, que impliquen impactos o efectos negativos sobre el medio biótico (Ecosistemas naturales, vegetación secundaria y su fauna asociada) que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos y que requieren ser compensados por la pérdida de biodiversidad. Este listado se amplía en el **(ANEXO 3)**.

Este Manual inicialmente aborda las compensaciones al medio biótico por pérdida de biodiversidad en los ecosistemas naturales terrestres y vegetación secundaria. Por lo tanto, lo anterior no contempla las compensaciones a las afectaciones que se causen al medio biótico acuático y marino, medio abiótico y socioeconómico.

1.6 **Marco normativo de compensaciones por pérdida de biodiversidad**

La aplicación de las medidas de compensación por pérdida de biodiversidad, se soporta en el siguiente acervo normativo:

Constitución Política de Colombia

El artículo 8 de la Constitución Política de Colombia señala que: *“Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación”*, en concordancia con el numeral 8 del artículo 95 de la misma; por su parte, el artículo 79 ordena que: *“...Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines”*; así mismo, el artículo 80 indica que: *“El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados...”*.



Ley 23 de 1973

El artículo 12 de la Ley 23 de 1973 señala que: *“El Gobierno Nacional creará los sistemas técnicos de evaluación que le permitan hacer participar a los usuarios de los recursos ambientales en los gastos de protección y renovación de éstos, cuando sean usados en beneficio de actividades lucrativas”*.

Ley 99 de 1993

El artículo 1 de la Ley 99 de 1993 señala los principios generales ambientales, dentro de cuyos numerales tenemos: *“2. La biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada de forma sostenible”*.

El artículo 50 de define la licencia ambiental como *“...la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de una obra o actividad, sujeta al cumplimiento por el beneficiario de la licencia de los requisitos que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales de la obra o actividad autorizada”*.

Ley 165 de 1994

Esta Ley, por medio de la cual se aprueba el “Convenio sobre la Diversidad Biológica”, en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992, establece en el artículo 6 las medidas generales a los efectos de la conservación y la utilización sostenible. En éste se hace expreso el mandato para cada Parte Contratante con arreglo a sus condiciones y capacidades particulares, la elaboración de estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica o la adopción para ese fin las estrategias, planes o programas existentes, que habrán de reflejar, entre otras cosas, las medidas establecidas en el presente Convenio que sean pertinentes para la Parte Contratante interesada; y la integración, en la medida de lo posible y según proceda, la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales.

Novena reunión de la Conferencia de las Partes del Convenio de Diversidad Biológica

Durante la Novena reunión de la Conferencia de las Partes del Convenio de Diversidad Biológica, se adoptó la *Decisión IX/26. Promoción de la Intervención del Sector Empresarial*, cuyo anexo contiene el *MARCO DE ACCIONES PRIORITARIAS SOBRE EL SECTOR EMPRESARIAL, 2008 – 2010, que contempla* las acciones prioritarias a ser emprendidas por la Secretaría, dentro de las cuales está la de *“Divulgar los instrumentos y prácticas óptimas”*, como el Programa de Compensaciones de Negocios y Biodiversidad



(BBOP), con base en el cual se elaboraron unas directrices prácticas para diseñar y aplicar compensaciones de la diversidad biológica de alta calidad.

Décima reunión de la Conferencia de las Partes del Convenio de Diversidad Biológica.

En el marco de la Décima reunión de la Conferencia de las Partes del Convenio de Diversidad Biológica, se adoptó la Decisión X/21 *Intervención del Sector Empresarial*, en cuyo anexo se pide al Secretario Ejecutivo que, sujeto a la disponibilidad de recursos y en colaboración con organizaciones e iniciativas pertinentes, aliente el desarrollo y la aplicación de instrumentos y mecanismos que puedan facilitar aun más la intervención del sector empresarial en la integración de consideraciones de diversidad biológica en su labor, por ejemplo, certificación, verificación, valoración de la diversidad biológica y de los servicios de los ecosistemas, incentivos, compensaciones de diversidad biológica, etc., en consonancia y en armonía con el Convenio y otras obligaciones internacionales pertinentes, entre otras peticiones que presenta el anexo de la mencionada Decisión.

Ley 1450 de 2011 - Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014.

El artículo 204 de la citada Ley, establece que las áreas de reserva forestal podrán ser protectoras o productoras. Las áreas de reserva forestal protectoras nacionales son áreas protegidas y hacen parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

Las autoridades ambientales, en el marco de sus competencias, y con base en estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales adoptados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, podrán declarar, reservar, alinderar, realinderar, sustraer, integrar o recategorizar las áreas de reserva forestal. En los casos en que proceda la sustracción de las áreas de reserva forestal, sea ésta temporal o definitiva, la autoridad ambiental competente impondrá al interesado en la sustracción, las medidas de compensación, restauración y recuperación a que haya lugar, sin perjuicio de las que sean impuestas en virtud del desarrollo de la actividad que se pretenda desarrollar en el área sustraída. Para el caso de sustracción temporal, las compensaciones se establecerán de acuerdo con el área afectada.

Parágrafo 1°. En las áreas de reserva forestal protectoras no se podrán desarrollar actividades mineras, ni se podrán sustraer para ese fin. Las actividades que se pretendan desarrollar en estas áreas, deben estar en consonancia con el régimen de usos previsto para el efecto, conforme a la regulación que expida el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial sobre la materia.

Parágrafo 2°. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial o quien haga sus veces señalará las actividades que ocasionen bajo impacto ambiental y que además, generen beneficio social, de manera tal que se pueden desarrollar en las áreas de reserva

forestal, sin necesidad de efectuar la sustracción de las mismas. Así mismo, establecerá las condiciones y las medidas de manejo ambiental requeridas para adelantar dichas actividades.

Parágrafo 3°. Las áreas de reserva forestal establecidas por el artículo 1 de la Ley 2 de 1959 y las demás áreas de reserva forestal nacionales, únicamente podrán ser objeto de realinderación, sustracción, zonificación, ordenamiento, recategorización, incorporación, integración y definición del régimen de usos, por parte del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial o la entidad que haga sus veces con base en estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales y con la colaboración del Ministerio respectivo según el área de interés de que se trate.

Decreto 2820 de 2010

El Decreto 2820 de 2010, define las medidas de compensación como *“...las 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 puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos”*.

Decreto 1791 de 1996

El literal a), artículo 5 del Decreto 1791 de 1996 define los aprovechamientos forestales únicos como: *“Los que se realizan por una sola vez, en áreas donde con base en estudios técnicos se demuestre mejor aptitud de uso del suelo diferente al forestal o cuando existan razones de utilidad pública e interés social. Los aprovechamientos forestales únicos pueden contener la obligación de dejar limpio el terreno, al término del aprovechamiento, pero no la de renovar o conservar el bosque”*.

El parágrafo 1, artículo 12 del citado decreto, ordena que: *“...Si en un área de reserva forestal o de manejo especial, por razones de utilidad pública o interés social definidas por el legislador, es necesario realizar actividades que impliquen remoción de bosque o cambio de uso del suelo, la zona afectada deberá ser previamente sustraída de la reserva o del área de manejo especial de que se trate.”* Así mismo, el parágrafo 2, señala que: *“Cuando por razones de utilidad pública se requiera sustraer bosques ubicados en terrenos de dominio público para realizar aprovechamientos forestales únicos, el área afectada deberá ser compensada, como mínimo, por otra de igual cobertura y extensión, en el lugar que determine la entidad administradora del recurso”*.

Resolución 1503 de 2010

La Metodología para la Presentación de Estudios Ambientales adoptada por la Resolución 1503 de 2010, señala que las medidas de compensación por pérdida de biodiversidad se



deberán realizar acorde con la metodología, criterios y procedimientos para la determinación y cálculo de medidas de compensación desarrollada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT, The Nature Conservancy – TNC, World Wildlife Fund – WWF y Conservación Internacional – CI.

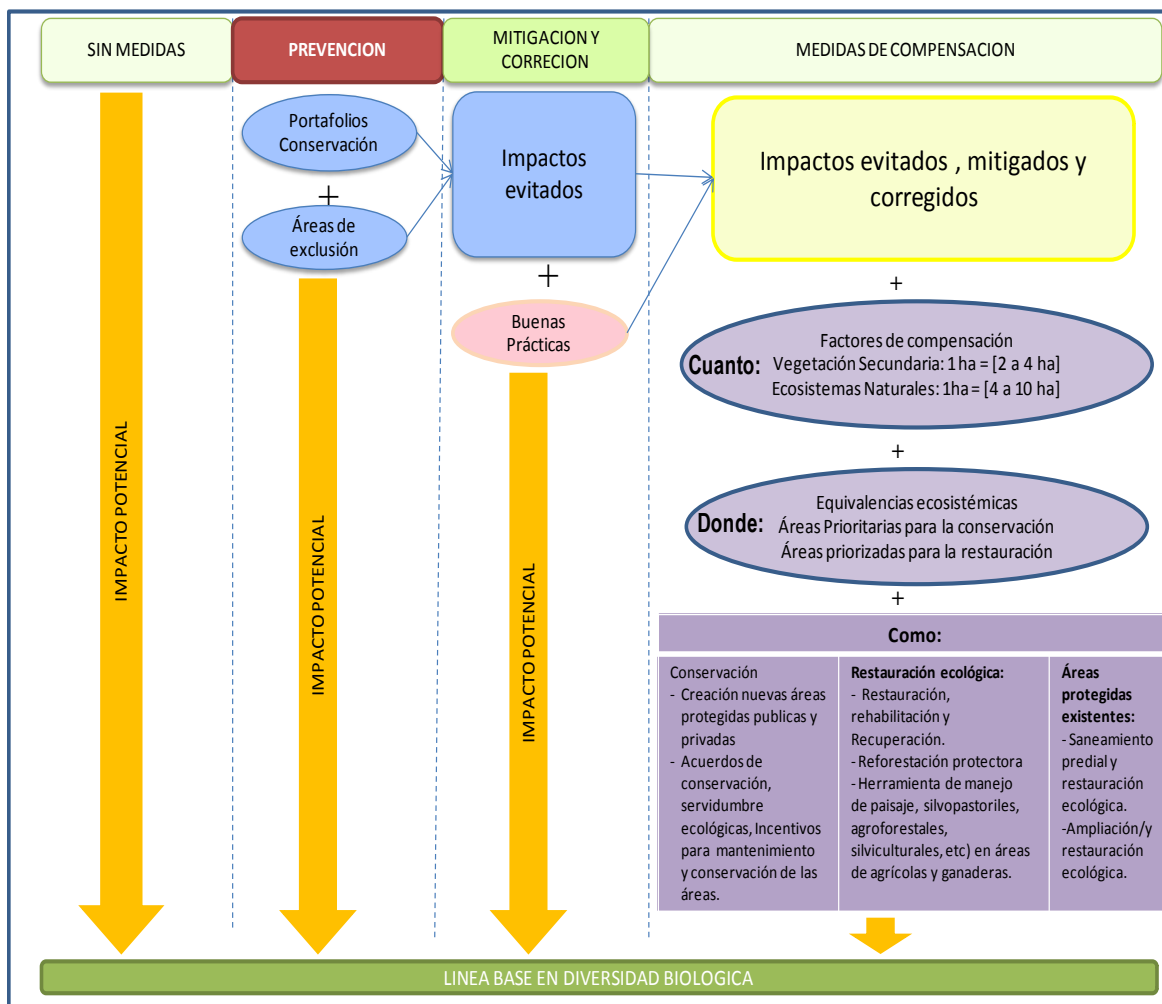
CONPES 3680 de 2010 Lineamientos Para La Consolidación Del Sistema Nacional De Áreas Protegidas.

Este CONPES es una herramienta estratégica en los procesos de ordenamiento territorial del país y para facilitar el cumplimiento de los objetivos nacionales en torno a la conservación in situ de la diversidad biológica estratégica como base natural para el desarrollo social y económico, la generación de beneficios ambientales y la protección de espacios naturales que permitan la preservación de la cultura material e inmaterial, el cual recomendó la incorporación de manera prioritaria la financiación de la administración y manejo de áreas protegidas integrantes del SINAP, en la reglamentación que expida sobre compensaciones derivadas de licencias ambientales.

2. SOBRE LA PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, CORRECCIÓN Y COMPENSACIÓN DE IMPACTOS EN PROYECTOS, OBRAS O ACTIVIDADES

Los solicitantes de la licencia ambiental y sus modificaciones, deben en primera instancia desarrollar y asegurar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y corrección. En segunda instancia deben desarrollar medidas de compensación para los impactos sobre la biodiversidad que no pudieron ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos (véase figura 4).

Figura 4. Prevención, mitigación, corrección y compensación en proyectos, obras o actividades



El estudio ambiental deben identificar la afectación de ecosistemas naturales y vegetación secundaria para el área de influencia, conforme lo dispuesto en la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales del Ministerio de Ambiente , Vivienda y



Desarrollo Territorial 2010, adoptada mediante la resolución 1503 de 2010, o la que le modifique, sustituya o reemplace.

2.1 Medidas de prevención

Para los efectos previstos en este Manual, las medidas de prevención son las acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre la biodiversidad.

En cuanto a los estudios ambientales desarrollados por los solicitantes, estos deben identificar en la zonificación ambiental, las áreas de exclusión que por su importancia y relevancia ecosistémica, y en general, por su oferta de biodiversidad, deban ser excluidas de la realización del respectivo proyecto, obra o actividad, y las áreas de intervención que deben tener en cuenta manejos especiales y restricciones propias acordes con las actividades y etapas del proyecto y con la sensibilidad y fragilidad de los elementos de la biodiversidad de la zona.

La zonificación ambiental se realizará conforme a lo establecido en la Metodología General para Presentación de Estudios Ambientales, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, acogida mediante Resolución N°1503 de 2010.

Áreas de exclusión

Como áreas de exclusión se entienden las áreas o sitios que por su importancia para la conservación de la biodiversidad no deben ser objeto de actividades de intervención, producción o transformación. Las siguientes áreas se consideran como áreas de exclusión:

- a) Las áreas protegidas que conforman el Sistema Nacional de Áreas Protegidas según el Decreto 2372 del 1 de julio de 2010, en las que conforme a su regulación especial y a su régimen de usos y actividades, no resulte compatible el desarrollo de proyectos, obras y actividades sujetos a la obtención de licencia ambiental.
- b) Los ecosistemas estratégicos en los que conforme a su regulación especial y a su régimen de usos y actividades, no resulte compatible el desarrollo de proyectos, obras y actividades sujetos a la obtención de licencia ambiental.
- c) Las reservas de la biósfera, humedales de importancia internacional designados de acuerdo a la Convención de Ramsar y demás áreas en las que de acuerdo con su régimen de protección internacional, y según los alcances de protección de las normas nacionales y sus reglamentaciones, resulte incompatible el desarrollo de proyectos, obras o actividades a sujetos a la obtención de licencia ambiental.
- d) Las reservas forestales protectoras y de ley 2 de 1959, en las que conforme a su regulación especial y a su régimen de usos y actividades, no resulte compatible el

desarrollo de proyectos, obras y actividades sujetos a la obtención de licencia ambiental.

- e) Las reservas especiales de recursos naturales constituidas por las autoridades ambientales de acuerdo con lo previsto en el artículo 47 del Decreto Ley 2811 de 1974, en las que de acuerdo con la regulación asignada no resulte compatible el desarrollo de proyectos, obras o actividades sujetos a la obtención de licencia ambiental.
- f) Las demás áreas de especial importancia ecológica en las cuales resulte incompatible el desarrollo de proyectos, obras o actividades sujetos a la obtención de licencia ambiental.

2.2 Medidas de mitigación

Son las acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre la biodiversidad. Este tipo de medidas serán establecidas acorde con los atributos claves de los ecosistemas naturales y vegetación secundaria afectada que puede ser intervenida. Las acciones de mitigación deben propender por mantener estos atributos dentro de los umbrales de resiliencia, es decir que los elementos de la biodiversidad se puedan recuperar de impactos, o que su perturbación no los lleve a procesos de extinción local.

2.3 Medidas de corrección

Son las acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones de la biodiversidad afectada por el proyecto, obra o actividad. Este tipo de medidas serán establecidas acorde con los atributos claves de los ecosistemas naturales y vegetación secundaria que puede ser afectada.

2.4 Medidas de compensación

Los impactos ambientales identificados en los estudios ambientales de proyectos, obras o actividades, que conlleven pérdida de biodiversidad en las áreas de intervención y que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos serán resarcidos a través de medidas de compensación.

Las medidas de compensación garantizarán la conservación efectiva o restauración ecológica de un área ecológicamente equivalente, donde se logre generar una nueva categoría de manejo, estrategia de conservación permanente o se mejoren las condiciones de la biodiversidad en áreas transformadas o sujetas a procesos de transformación.

Un área ecológicamente equivalente o de equivalencia ecológica se refiere a áreas de ecosistemas naturales y/o vegetación secundaria que mantienen especies y comunidades



similares a los presentes en el ecosistema natural o vegetación secundaria impactados y que tienen una viabilidad ecológica similar por área, condición y contexto paisajístico.

La determinación y cuantificación de medidas de compensación por pérdida de biodiversidad debe abordar cuatro aspectos fundamentales:

- a) Cuánto compensar en términos de área
- b) Dónde realizar la compensación
- c) Cómo compensar y qué tipo de acción desarrollar

2.5 Actualización del Manual y su Listado Nacional de Factores de Compensación.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, o quien haga sus veces, actualizará el Manual y su Listado Nacional de Factores de Compensación de acuerdo con los desarrollos técnicos y metodológicos que lo permitan.

3. SOBRE CUÁNTO COMPENSAR EN TÉRMINOS DE ÁREA

El cálculo del área a compensar se realizará a través de la asignación de factores de compensación por pérdida de biodiversidad. Estos factores son definidos en el Listado Nacional de Factores de Compensación para Ecosistemas Naturales Terrestres (*véase anexo 1*).

El empleo de los factores o multiplicadores de compensación se justifica en la existencia de incertidumbres por pérdida y recuperación, de los ecosistemas prioritarios³, lo cual incidiría en la factibilidad de alcanzar la meta de conservación adoptada por el país en la Ley 165 de 1994, por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica".

El factor total de compensación está relacionado con la significancia nacional de los ecosistemas afectados o impactados, conforme a la información oficial del país. Para su cálculo se definieron cuatro factores individuales de compensación: 1) representatividad del ecosistema en el sistema nacional de áreas protegidas; 2) su rareza; 3) su remanencia y su 4) tasa de transformación anual. Los valores del factor total de compensación oscilan entre 2 a 10, 2 a 5 para vegetación secundaria y 4 a 10 para ecosistemas naturales. El rango de estos factores, de entre 2 y 10, se determinó a partir de las siguientes consideraciones:

- a) El rango histórico aplicado por la Dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales (hoy Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA)⁴⁵.
- b) El rango de factores que ha sido utilizado en países como Australia, Estados Unidos, México, entre otros^{6 . 7 . 8}.

³ De acuerdo con Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2012. Plan Nacional de Restauración. Documento de trabajo. Colombia. 117p y Corzo, G. y G. Andrade, 2010 Diversidad Biogeográfica en los ecosistemas terrestres Parques nacionales naturales. Propuesta de ajuste del modelo ecorregional para Colombia en preparación, el cual se adoptó por el documento CONPES 3580 de 2010.

⁴ Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales. Criterios para el cálculo de compensaciones por cambio de usos del suelo y por afectación de cobertura vegetal. Documento sin publicar. 2008.

⁵ Ospina, Olga L. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2006. Propuesta de guía para la compensación por afectación de la cobertura vegetal en proyectos sujetos a licencia ambiental o PMA. Dirección de Licencias Permisos y trámites ambientales. Documento sin publicar

⁶ Castiblanco, C., Valbuena, S. y Palacios, M.T. 2009 Descripción y análisis de las metodologías existentes de valoración de compensaciones ambientales y sociales que sean aplicables al contexto colombiano. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Convenio de Asociación No.09 de 2008. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, The Nature Conservancy, World Wildlife Fund, Conservación Internacional. Colombia. 80p

⁷ McKenney, Bruce (2005). Environmental Offset Policies, Principles, and Methods: A Review of Selected Legislative Frameworks. Biodiversity Neutral Initiative (BNI).

⁸ McKenney, B. Kiesecker, J. 2009 Policy Development for biodiversity offsets: A review of offset frameworks. Environmental Management (2010) 45:165-176.

- c) La relación existente entre la tasa de deforestación anual del país frente a la actual tasa de reforestación⁹. En este sentido las acciones de compensación tendrán como objetivo contrarrestar esta relación a través de la conservación y restauración de ecosistemas equivalentes.

La sumatoria de estos cuatro factores de compensación da como resultado el factor total de compensación para cada uno de los ecosistemas naturales terrestres de acuerdo con la leyenda del Mapa de Ecosistemas de Colombia. Los mapas que se presentan en los siguientes numerales corresponden únicamente a una representación gráfica indicativa de referencia, los factores de compensación serán aplicados sobre la línea base de los estudios de impacto ambiental y conforme al listado nacional de factores de compensación.

Para el diseño de los factores de compensación se realizó un análisis geográfico, cuya unidad de análisis espacial fueron los distritos biogeográficos (arreglos o patrones espaciales de distribución de especies) definidos por Corzo, G. y G. Andrade, 2010 y y los biomas y ecosistemas definidos por IDEAM, 2007.

3.1 Factor de compensación por Representatividad de Ecosistemas - biomas/distritos biogeográficos prioritarios en el Sistema Nacional de Áreas protegidas (Fce)

La representatividad es definida como el porcentaje mínimo necesario de una unidad de análisis, para asegurar su representación en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP en términos de la meta de conservación.

Este factor permite identificar los ecosistemas prioritarios inmersos en los biomas/distritos biogeográficos requeridos para alcanzar los niveles de representatividad o metas de conservación (MC) propuestas en el ejercicio de prioridades de conservación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP y acorde a los compromisos adquiridos por Colombia en el marco del Convenio de diversidad biológica. En este sentido si se afecta un ecosistema con una nula o baja representación en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, se incrementa el área a compensar en una mayor medida, esto es, aumenta el factor de compensación por representatividad.

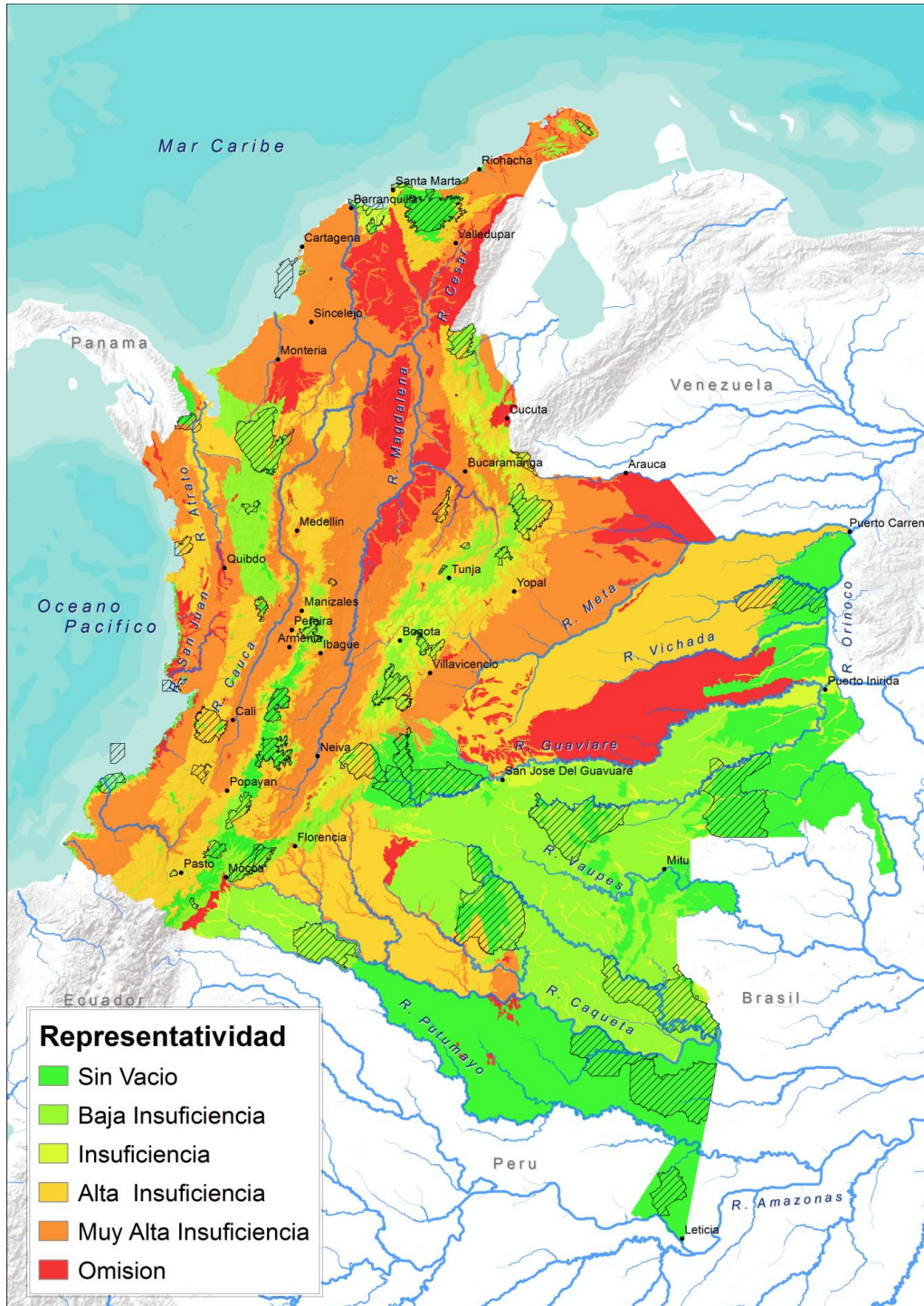
Los tipos de priorización para cada unidad de análisis (bioma/distrito biogeográfico) fueron tomados del documento Corzo,G. y G. Andrade, 2010.

⁹ De acuerdo con Cabrera et al, IDEAM 2011, Colombia cuenta con una tasa de deforestación anual de 273.334 hectáreas por año, mientras que la tasa de reforestación anual es de 21.306 hectáreas anuales (Contraloría General de la Republica, 2009)

Tabla 1. Factor de compensación por Representatividad de ecosistemas- distritos/ biogeográficos prioritarios en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas - Tipos de priorización (Fce)

Ecosistemas- Biomas/distritos biogeográficos prioritarios	Factor de compensación
Omisión (Son aquellas unidades de análisis que no tienen ninguna representatividad)	3,00
Muy alta insuficiencia (unidades de análisis que a pesar de tener algunos de sus territorios, como áreas protegidas, estas no alcanzan las metas de conservación propuestas) (Alcanza hasta el 1% de la Meta de Conservación)	2,50
Alta Insuficiencia (unidades de análisis que a pesar de tener algunos de sus territorios, como áreas protegidas, estas no alcanzan las metas de conservación propuestas) (Alcanza hasta el 10% de la Meta de Conservación)	2,00
Insuficiencia (unidades de análisis que a pesar de tener algunos de sus territorios, como áreas protegidas, estas no alcanzan las metas de conservación propuestas) (Alcanza hasta el 50% de la Meta de conservación)	1,50
Baja Insuficiencia (unidades de análisis que a pesar de tener algunos de sus territorios, como áreas protegidas, estas no alcanzan las metas de conservación propuestas) (Alcanza hasta el 99.9% de la Meta de Conservación)	1,25
Sin vacío (unidades de conservación, que poseen representatividades iguales o superiores a las metas de conservación definidas para cada una de ellas y que por tanto suponen cierta sostenibilidad para la conservación de la biodiversidad “in situ”) (Alcanza la Meta de Conservación)	1,00

Mapa 1. Factor de compensación por Representatividad de ecosistemas y biomas/distritos biogeográficos en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas



Fuente: Convenio 09 de 2008. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, TNC, WWF y CI

3.2 Factor de compensación por Rareza de ecosistemas-biomas/distritos biogeográficos (Fcr)

La rareza se refiere a la singularidad de un ecosistema- bioma /distrito biogeográfico en un área estudio y generalmente se caracterizan por altos niveles de endemismo de especies.

Este factor permite identificar los ecosistemas y biomas/distritos biogeográficos con distribución restringida o muy rara frente a los ecosistemas y biomas/distritos biogeográficos con distribución amplia en el país.

El factor de compensación por rareza tiene dos componentes o subfactores:

- a) Rareza del bioma-distrito biogeográfico en el país: es la proporción del área de cada bioma/distrito biogeográfico con relación al área total del país.
- b) Rareza de ecosistemas en el bioma-distrito biogeográfico: es la proporción del área de cada ecosistema al interior de un bioma/distrito biogeográfico.

Para los dos casos, la rareza aumenta en la medida en que los valores se acercan a 0 (véase tabla 2). Los insumos para calcular este factor de compensación fueron: el Mapa de Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. IDEAM. 2007, y el Mapa de Biomas /distritos biogeográficos. Corzo, 2008. SINAP.

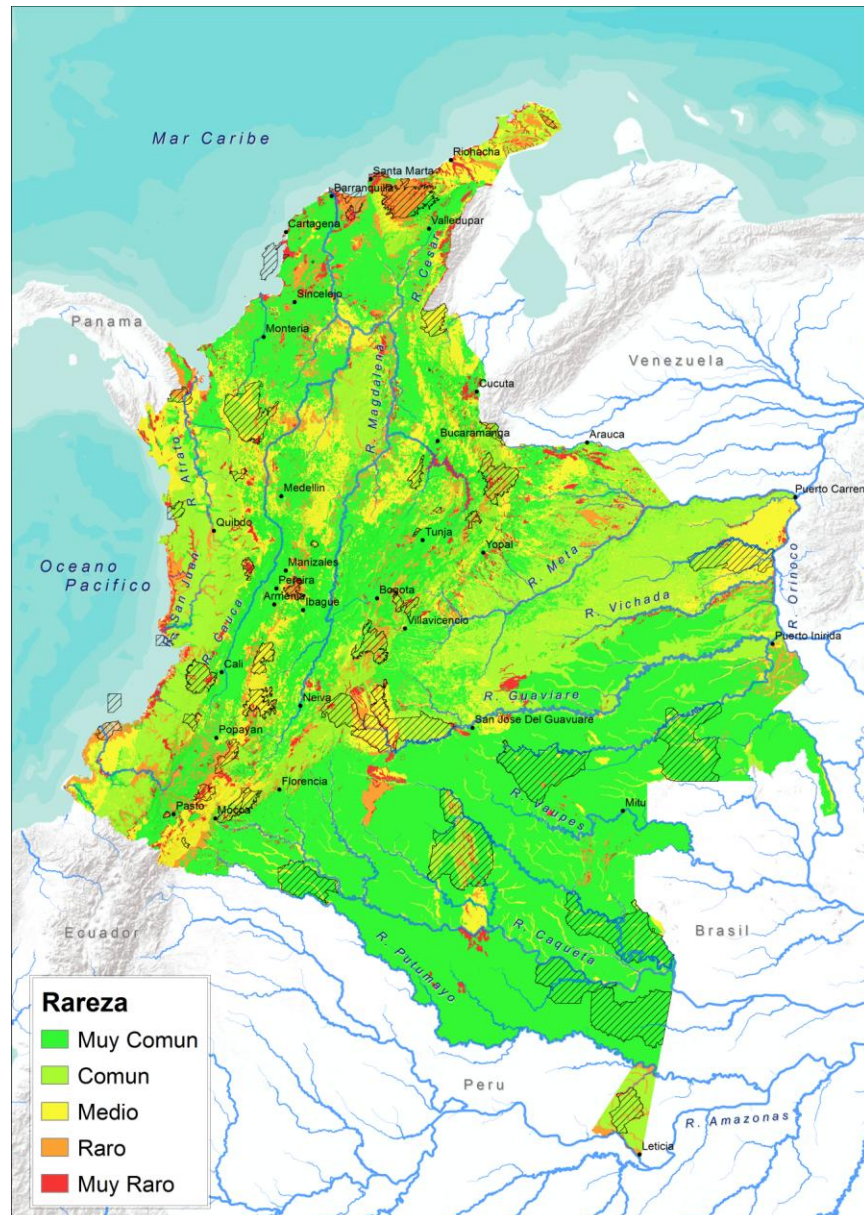
La tabla 2 muestra los rangos para estimar la rareza de biomas/distritos biogeográficos y ecosistemas, así como los respectivos factores de compensación.

Tabla 2. Factor de compensación por rareza del ecosistema -biomas/distritos biogeográficos (Fcr)

Rareza de ecosistemas-bioma /distritos biogeográficos				
Bioma-distrito/País	SubFactor de compensación 1	Ecosistema/ bioma-distrito	SubFactor de compensación 2	Factor de compensación por rareza
Muy Raro (distribución muy restringida) (< 0.1 %)	2,00	Muy Raro (distribución muy restringida) (< 5 %)	2,00	El factor de compensación por rareza para cada unidad de análisis, corresponde al valor más alto entre los dos componentes o sub factores calculados.
Raro (Distribución restringida) (> 0.1 < 0.2 %)	1.75	Raro (Distribución restringida) (> 5 < 15 %)	1.75	
Distribución media (> 0.2 < 0.5 %)	1.50	Distribución media (> 15 < 30 %)	1.50	
Distribución Amplia (> 0.5 < 1 %)	1.25	Distribución Amplia (> 30 < 75 %)	1.25	
Distribución muy amplia (> 1 %)	1,00	Distribución muy amplia (> 75 %)	1,00	

Para estimar la rareza general se estableció una condición sencilla: debe primar la unidad que tenga una mayor rareza. Por ejemplo, si el valor de rareza de un ecosistema es “Distribución muy amplia” (subFactor de compensación 1), pero el valor de rareza del bioma/distrito en el país es “Muy Raro” (subFactor de compensación 2), el resultado para rareza general debe ser “Muy Raro”.

Mapa 2. Factor de compensación por Rareza de ecosistemas y biomas/distritos biogeográficos.



Fuente: Convenio 09 de 2008. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, TNC, WWF y CI

3.3 Factor de compensación por Remanencia de ecosistemas-biomas/distritos biogeográficos (Fcb)

Este factor permite identificar la remanencia de ecosistemas en cada bioma/distrito biogeográfico.

Para cada unidad de análisis, se calculó el área remanente de ecosistemas naturales y el área total del bioma/ distritos biogeográficos. El cociente de estos dos factores multiplicados por 100, da como resultado el porcentaje remanente en estado natural.

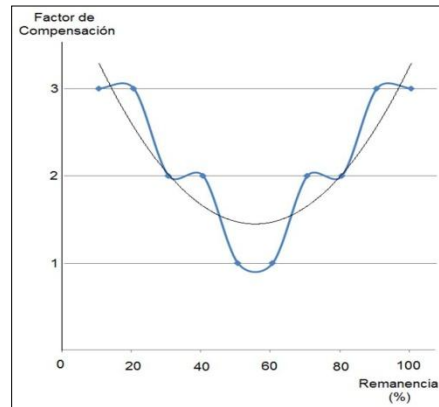
La asignación de los valores para este factor obedece a una curva en “U” (véase figura 5), es decir tanto los biomas/distritos biogeográficos con alta remanencia o con baja remanencia tienen un alto factor de compensación, ya que se considera igualmente importante, proteger los ecosistemas con una alta remanencia (prístinos) en donde la entrada de un proyecto, obra o actividad puede desencadenar la transformación del mismo; que proteger los ecosistemas relictuales altamente transformados en donde la pérdida adicional de área puede significar la pérdida de la integridad y funcionalidad del paisaje (véase tabla 3).

Este factor de compensación se realizó con la información de la capa de biomas del Mapa de ecosistemas terrestres, marinos y costeros de Colombia, donde se obtuvo su estado natural y transformado.

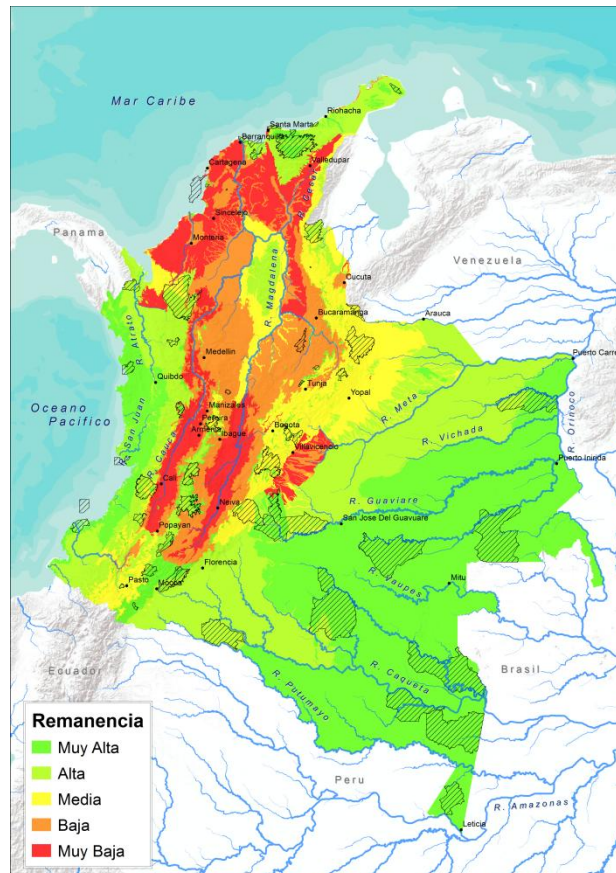
Tabla 3. Factor de compensación por remanencia natural de ecosistemas-biomas/distritos biogeográficos (Fcb)

Remanencia de bioma/distritos biogeográficos	Factor de compensación
Muy Alta ($\geq 90\%$)	3,00
Alta ($< 90\% \geq 70\%$)	2,00
Media ($< 70\% \geq 50\%$)	1,00
Baja ($< 50\% \geq 30\%$)	2,00
Muy baja ($< 30\%$)	3,00

Figura 5. Factor de compensación por remanencia natural



Mapa 3. Factor de compensación por Remanencia de ecosistemas y biomas/distritos biogeográficos.



Fuente: Convenio 09 de 2008. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, TNC, WWF y CI

3.4 Factor de compensación por Tasa de Transformación Anual de ecosistemas-biomas/distritos biogeográficos (FCTP)

La tasa de transformación anual se refiere la tasa de pérdida anual de cobertura natural de un ecosistema-bioma distrito, provocada por acción antrópica y/o natural, la información generada para bosques proviene del Instituto de Hidrología, meteorología y estudios Ambientales – IDEAM¹⁰ y para otros tipos de coberturas vegetales se utilizó la herramienta TERRA I que desarrolló el Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT y The Nature Conservancy - TNC¹¹. Este factor de compensación pretende incorporar el riesgo de transformación de ecosistemas para lograr mantener la integridad ecológica de los paisajes.

El factor de compensación (FCPT) representado en el mapa 4, se incrementa en la medida que la tasa de pérdida sea más alta, ya que se considera que un ecosistema-bioma/distrito biogeográfico se perderá más rápidamente al incrementarse la presión antrópica por un nuevo proyecto, obra o actividad (véase tabla 4).

Tabla 4. Factor de compensación por Tasa deTransformación anual de ecosistemas- biomas/distritos biogeográficos (FCPT)

Tasa deTransformación anual de ecosistemas-biomas/distritos biogeográficos	Factor de compensación
Muy Alto (>0,50%)	2,00
Alto (<0,50% ≥ 0,20%)	1.75
Medio (<0,20%≥0,10%)	1.50
Bajo (<0,10% ≥ 0,05%)	1.25
Muy bajo (< 0,05%)	1,00

3.5 Factor total de Compensación

Fórmula para determinar el área total a compensar por pérdida de la biodiversidad en cada uno de los ecosistemas naturales terrestres

Para el cálculo del área total a compensar la Autoridad nacional de Licencias Ambientales aplicará la siguiente fórmula:

$$Ac = Ai \times \sum Fc$$

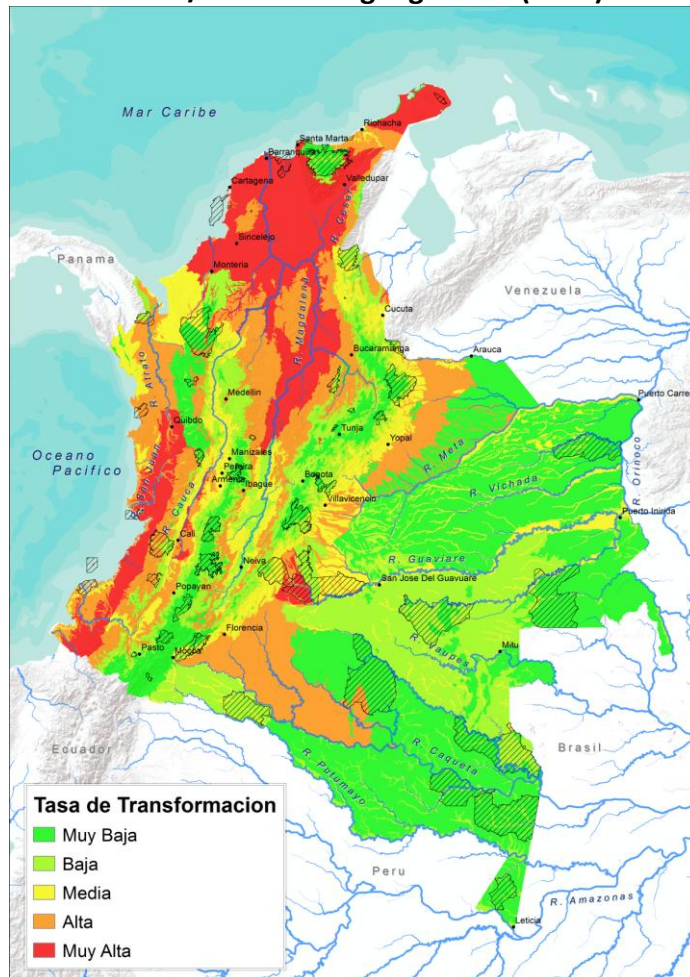
¹⁰ Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. 2011. Mapa de cambio de bosque de Colombia Periodo 2005-2010. Capacidad Institucional, Técnica Científica para Apoyar Proyectos REDD en Colombia.

¹¹ Louis Reymondin, Andrew Jarvis, Andres Perez-Uribe, Jerry Touval, Karolina Argote, Julien Rebetez, Edward Guevara, Mark Mulligan (2012), A methodology for near real-time monitoring of habitat change at continental scales using MODIS-NDVI and TRMM. Submitted Remote Sensing of Environment (www.terra-i.org)

Donde:

Ac	Área a compensar por Pérdida de Biodiversidad
Ai	Área a impactar del ecosistema natural por el desarrollo del proyecto, obra o actividad
Fc	Factor total de compensación, el cual es igual a la sumatoria de los siguientes factores de compensación individuales: Representatividad: 1 - 3 Rareza: 1-2 Remanencia 1 – 3 Potencial de transformación 1 – 2 El valor mínimo del Factor Total de Compensación para ecosistemas naturales es 4 y el máximo es 10.

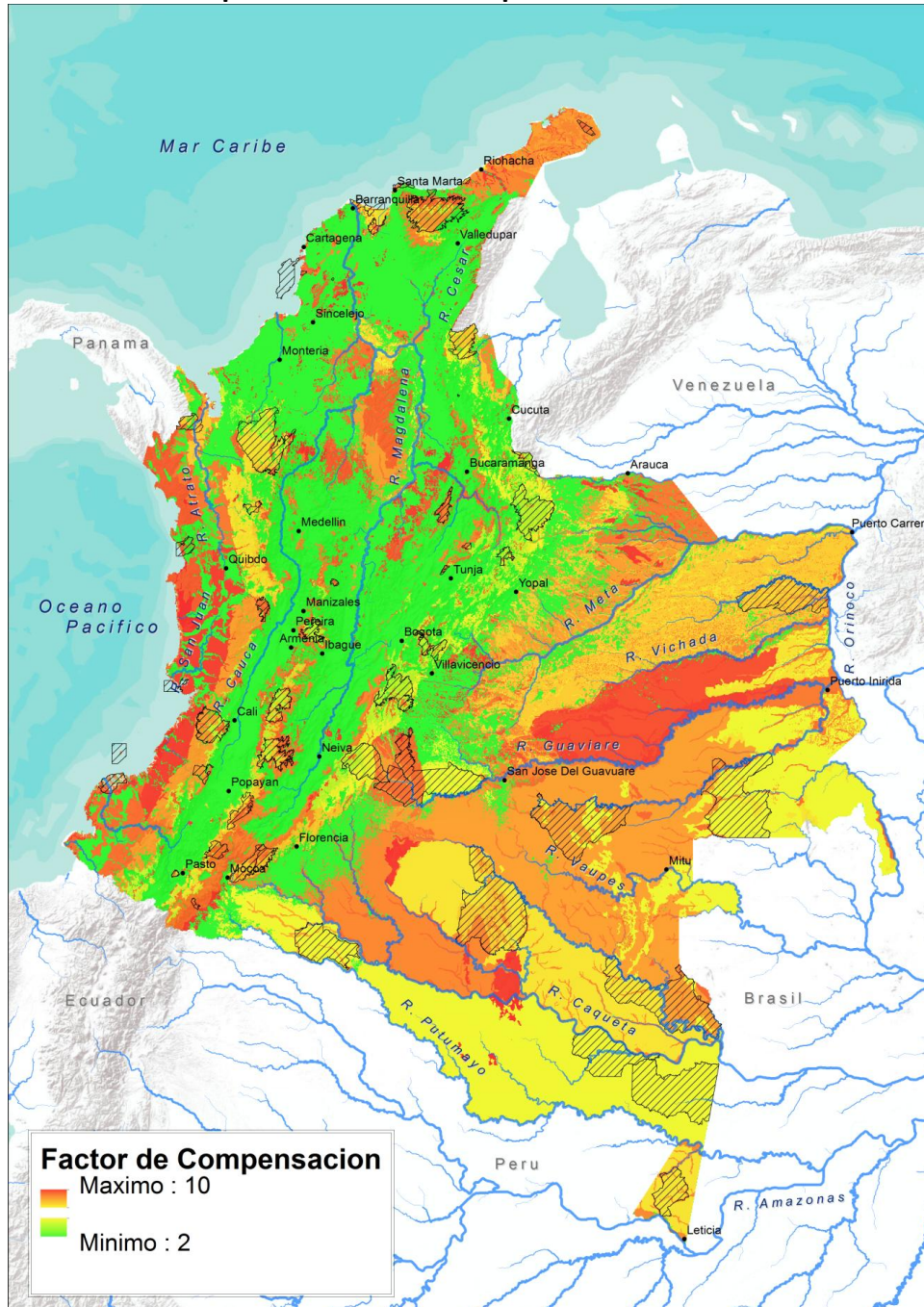
Mapa 4. Factor de compensación por Potencial de Transformación Anual de biomas/distritos biogeográficos (FCTP).



Fuente: Convenio 09 de 2008. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, TNC, WWF y CI

El mapa 5 presenta los resultados de la sumatoria de los factores de compensación individuales, es decir, los factores nacionales de compensación para ecosistemas naturales terrestres. La escala de representación cartográfica es de 1:500.000.

Mapa 5. Factores de compensación nacionales para ecosistemas naturales terrestres



Fuente: Convenio 09 de 2008. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, TNC, WWF y CI.

3.6 Sobre la Aplicación de los factores de compensación por pérdida de biodiversidad

Considerando que la aplicación de los factores de compensación sea realizada de manera simple y rápida, lo cual no implique un geoprocetamiento caso a caso por parte de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, se realizó el Listado Nacional de factores de compensación, (véase *anexo 1*). Este presenta los factores de compensación para cada uno de los ecosistemas naturales terrestres inmersos en los biomas/distritos biogeográficos, acorde con la clasificación y leyenda del Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia, 2007.

Estos factores de compensación serán aplicados por Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, con base en la información de ecosistemas presentada en la línea base de los estudios ambientales.

Tabla 5. Ejemplo del listado nacional de factores de Compensación para ecosistemas naturales terrestres

Bioma/Distrito Biogeográfico	Ecosistema Natural	Factor total de compensación
Amazonia Caguan Florencia - helobiomas de la amazonia Orinoquia	Bosques naturales del helobioma Amazonia Orinoquia	7,0
Chocó Magdalena Nechi - Helobiomas del Magdalena y Caribe	Hidrofitia Continental del helobioma Magdalena Caribe	8,0

3.7 Sobre la aplicación del Factor Total de Compensación en la vegetación secundaria

En cuanto a la vegetación secundaria que pueda resultar afectada por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad, se empleará los factores de compensación del ecosistema-bioma/distrito biogeográfico correspondientes. Estos son los procedimientos a aplicar:

- Para el cálculo del área a compensar en el caso de vegetación secundaria de menos de quince (15) años de desarrollo, se aplicará la siguiente fórmula (véase *tabla 6*):

$$Acvs = Ai \times (\sum Fc/2)$$

Donde:

Acvs	Área a compensar por Pérdida de Biodiversidad en vegetación secundaria menor a 15 años
Ai	Área a impactar de la vegetación secundaria
Fc	Factor de compensación total = Sumatoria de los Factores de compensación individuales, el valor mínimo es 2 y el valor máximo es 5

La **tabla 6** presenta un ejemplo de la aplicación del listado nacional de factores de compensación para el caso en que un proyecto, obra o actividad, afecte áreas con vegetación secundaria.

Tabla 6. Ejemplo de la aplicación del listado nacional de factores de Compensación para vegetación secundaria

Bioma/distrito Biogeografico	Factor de compensación total para vegetación secundaria, menor de 15 años de desarrollo
Amazonia Caguan Florencia - helobiomas de la amazonia orinoquia	3,5
Chocó Magdalena Nechi - Helobiomas del Magdalena y Caribe	4,0

- b) Para el cálculo del área a compensar en el caso de vegetación secundaria de más de quince (15) años de desarrollo, se aplicará la misma fórmula de área a compensar por Pérdida de Biodiversidad en ecosistemas naturales terrestres.

3.8 Sobre los ecosistemas especiales

Cuando los proyectos obras o actividades, pretendan intervenir paramos, humedales de la declaratoria RAMSAR o manglares, la autoridad ambiental impondrá el máximo factor de compensación (10), teniendo en cuenta las determinaciones que sobre la materia se hayan adoptado a través de los diferentes actos administrativos en relación a conservación y el uso sostenible de dichos ecosistemas.

4. SOBRE DÓNDE REALIZAR LA COMPENSACION

En primera instancia las compensaciones deben preferiblemente dirigirse a conservar áreas ecológicamente equivalentes a las afectadas, en lugares que representen la mejor oportunidad de conservación efectiva, es decir, lugares dentro del Portafolio de Áreas Prioritarias para la Conservación, generados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y por las Autoridades Ambientales y/o Sistema Nacional de Áreas Protegidas, donde la Biodiversidad es viable por área, condición y contexto paisajístico, donde se logre generar una nueva categoría de manejo o estrategia de conservación por la vida útil del proyecto.

Las áreas ecológicamente equivalentes deben ubicarse dentro del área de influencia del proyecto o, en su defecto, dentro de la subzonas hidrográficas¹² donde se encuentra ubicado el proyecto y, si esto no es posible, en las subzonas hidrográficas circundantes, lo más cerca posible al área impactada.

4.1 Criterios determinantes para la selección del área ecológicamente equivalente

El área ecológicamente equivalente seleccionada para compensación deberá cumplir con los siguientes criterios:

- a) Ser el mismo tipo de ecosistema natural afectado.
- b) Ser equivalente al tamaño o área a compensar al fragmento del ecosistema impactado.
- c) Igual o mayor condición y contexto paisajístico al fragmento del ecosistema impactado.
- d) Igual o mayor riqueza de especies al fragmento del ecosistema impactado.
- e) Que esté localizada en el área de influencia del proyecto.
- f) De no ser posible lo anterior, porque no existe el mismo tipo de ecosistema natural afectado o área ecológicamente equivalente, o aun existiendo, no es posible el acceso o existen restricciones para hacer posible la compensación, se buscará que el área a compensar se encuentre dentro de la misma subzona hidrológica donde se ubica el proyecto, en lo más cerca posible al área impactada.

¹² Estudio Nacional del Agua (IDEAM, 2010) y Red Hidrográfica de Colombia (IDEAM, 2009). Escala 1:500.000 [mapa]. Bogotá.

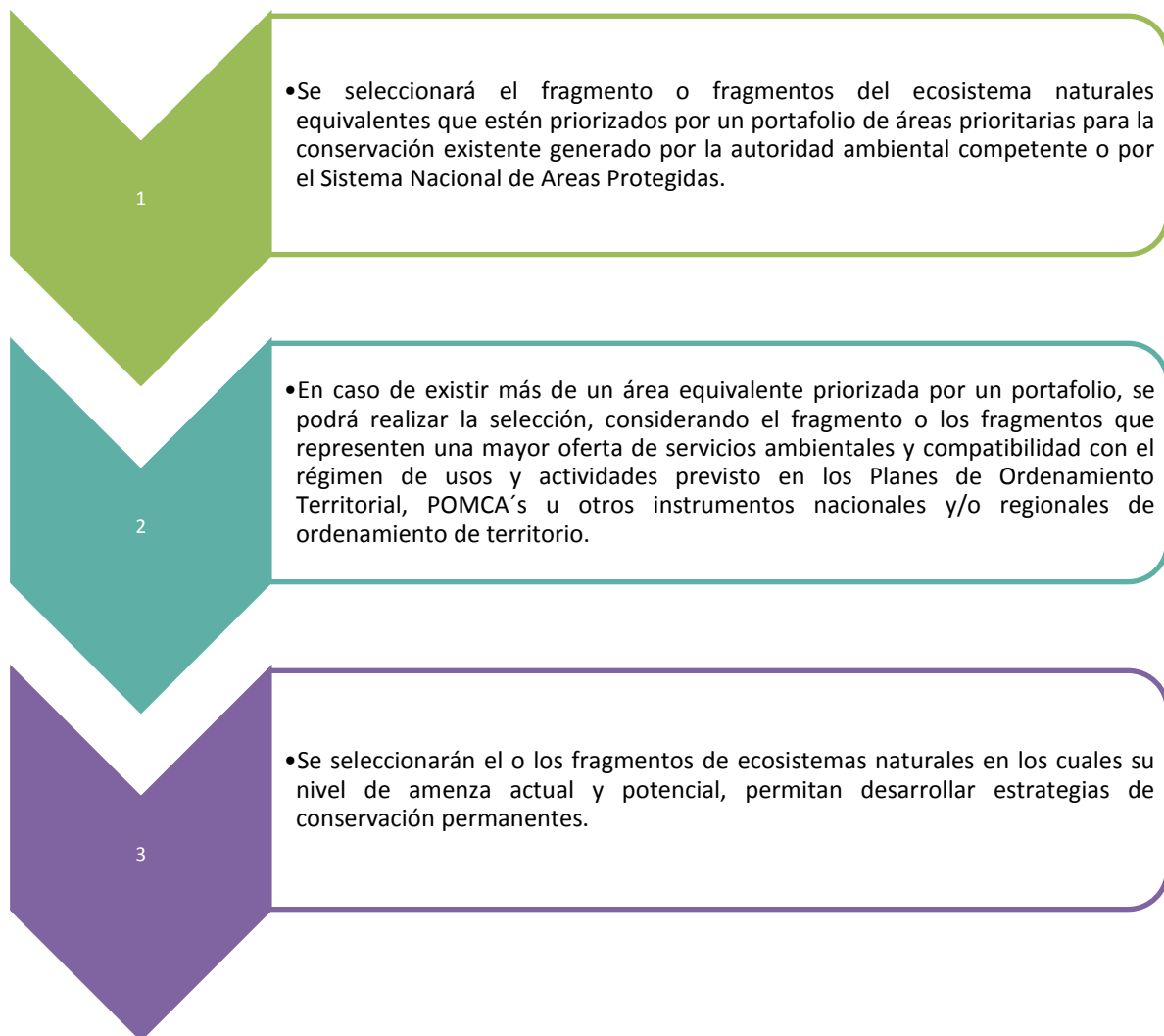
- g) Si no se encuentra el área ecológicamente equivalente en la subzona hidrológica donde se ubica el proyecto, se acudirá a las subzonas hidrológicas circundantes, en lo más cerca posible al área impactada.
- h) De ser posible, se privilegiarán áreas ecológicamente equivalentes dentro del municipio donde se ubica el proyecto.
- i) En caso de no encontrarse suficientes áreas ecológicamente equivalentes, deberá realizarse actividades de restauración ecológica que podrán incluir herramientas de manejo paisaje (silvopastoriles, agroforestales, silviculturales, etc), hasta cumplir con el área a compensar. La priorización de estas áreas se realizará conforme a lo establecido en el Plan Nacional de Restauración.
- j) Las actuales áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas protegidas - SINAP podrán ser objeto de compensación si cumplen los criterios del al a al d y si requieren actividades de saneamiento predial o ampliación, siempre y cuando incluya medidas de restauración ecológica o de prevención de deforestación y degradación.

La búsqueda de áreas ecológicamente equivalentes se podrá realizar mediante el uso de diferentes herramientas informáticas entre ellas los sistemas de información geográfica o mediante el empleo de la herramienta Ma.F.E v 1.0 – Mapeo de Fórmulas Equivalentes¹³, (véase anexo 2) u otro mecanismos que permita facilitar este proceso.

Por último, y dado que podrá identificarse más de un sitio equivalente para realizar la compensación, resulta necesario establecer lineamientos para definir el mejor sitio equivalente:

¹³ León, J., Lozano, J., Saenz, S., (2010). Mapeo de Formulas Equivalentes – Mapping Alternatives for Equivalents “ M.A.F.E v.1.0”. The Nature Conservancy. Colombia

Figura 6. Lineamientos adicionales para la selección del sitio donde efectuar la compensación dentro del conjunto de áreas ecológicamente equivalentes



5. SOBRE CÓMO COMPENSAR – TIPO DE ACCIONES A DESARROLLAR

Las acciones a que hacen referencia las medidas de compensación por pérdida de biodiversidad, son las de conservación y restauración, garantizando la conservación efectiva.

Para alcanzar el área de compensación se podrán realizar acciones de conservación, restauración y/o herramientas de manejo de paisaje, esta última en áreas transformadas hasta cumplir con la medida de compensación establecida. Sin embargo y dependiendo de las condiciones de los proyectos, caso a caso, la compensación puede ser una combinación de las acciones que se describen a continuación.

5.1. Ubicación de las medidas de compensación por pérdida de biodiversidad.

La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA dentro del marco de sus competencias se pronunciará sobre la ubicación de las medidas de compensación, de acuerdo con lo establecido en el numeral 4 del presente manual.

El titular de la licencia deberá consultar la acción de compensación propuesta con Autoridad Ambiental Regional y socializarla con las Comunidades beneficiadas por la medida.

5.2 Acciones de conservación del titular del proyecto, obra o actividad para el desarrollo de las compensaciones

Las acciones de conservación se refieren a la conservación de los ecosistemas y los hábitats naturales y, el mantenimiento y, recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales. Se consideran como acciones las siguientes:

- a) La creación, ampliación o saneamiento de áreas protegidas públicas que conformen el Sistema Nacional de Áreas Protegidas SINAP, en concordancia con el Decreto 2372 de 2010, que consiste en la ejecución de las siguientes 3 actividades:
 - I. Financiación del proceso de declaratoria del área protegida según lo dispuesto en el Decreto 2372 de 2010,
 - II. Compra de predios y mejoras para la creación, ampliación o saneamiento de áreas protegidas, que conformen el Sistema Nacional de Áreas Protegidas SINAP. La inversión podrá realizarse en una o en las tres acciones dependiendo de las características y las necesidades de las áreas.
 - III. Financiación del diseño, implementación y monitoreo del plan de manejo del área protegida pública, que incluya gastos administrativos.

El titular de la licencia ambiental deberá concertar la acción de compensación con la autoridad que administra el área protegida.

b) La creación y ampliación de áreas protegidas privadas que conformen el Sistema Nacional de Áreas Protegidas SINAP o Reservas Naturales de la Sociedad Civil debidamente registradas conforme al Decreto 2372 de 2010, que consiste en la ejecución de actividades:

- IV. Financiación y ejecución del proceso de declaratoria del área protegida.
- V. Compra de predios para la creación y ampliación de áreas protegidas privadas
- VI. Diseño, implementación y monitoreo del plan de manejo del área protegida privada.

c) El establecimiento de acuerdos de conservación voluntarios, de incentivos para el mantenimiento y conservación de las áreas, servidumbres ecológicas u otros, entre el titular del proyecto y los propietarios, poseedores o tenedores de los predios, el titular del proyecto, obra o actividad deberá:

- I. Desarrollar acuerdos de conservación.
- II. Cubrir los pagos de los acuerdos de conservación por un periodo equivalente a la vida útil del proyecto, como un incentivo económico por conservación que el ejecutor del proyecto, obra o actividad reconoce a los propietarios, poseedores regulares o tenedores de los predios donde se encuentran las áreas equivalentes, para que sus decisiones voluntarias de uso del suelo permitan la conservación y/o restauración.
- III. Ejecutar el plan de seguimiento y monitoreo de los acuerdos por un periodo equivalente a la vida útil del proyecto.

5.3 Acciones de restauración ecológica

Es el conjunto de acciones que restablecen parcial o totalmente la composición, estructura y función de la biodiversidad, que hayan sido alterados o degradados.

Según el nivel de intervención se llevarán a cabo procesos de restauración ecológica, rehabilitación o recuperación, los cuales garantizarán estructura, composición y función de especies similares a las del ecosistema impactado. La restauración se dirigirá para incrementar el tamaño y conectividad del área ecológicamente equivalente, así:

a) **Restauración ecológica RE:** actividad deliberada que inicia o acelera la recuperación de un ecosistema con respecto a su salud, integridad y sostenibilidad. La restauración busca restablecer no solamente la función del sitio, sino además sus componentes, estructura y complejidad. Depende de un propósito intencional y de actividades

humanas constructivas. No intenta únicamente imitar lo que era un sistema, sino además replica su función y estructura, convirtiéndola en una organización sostenible autónoma y persistente. Un sistema restaurado es capaz de sostenerse así mismo, puede resistir invasiones por nuevas especies, es tan productivo como el original y tiene interacciones bióticas similares al original.

- b) **Rehabilitación REH:** comparte con la restauración ecológica la idea de tener referencia a los ecosistemas históricos, pero difiere en sus estrategias y metas. Ésta no implica llegar a un estado original, y se enfoca en el restablecimiento de manera parcial de elementos estructurales o funcionales del ecosistema deteriorado, así como de la productividad y los servicios ambientales que provee el ecosistema, a través de la aplicación de técnicas.
- c) **Recuperación o Reclamación REC:** tiene como objetivo retornar la utilidad de un ecosistema sin tener como referencia un estado pre-disturbio. En ésta, se reemplaza un ecosistema degradado por otro productivo, pero estas acciones no llevan al ecosistema original. Incluye técnicas como la estabilización, el mejoramiento estético y por lo general, el retorno de las tierras a lo que se consideraría un propósito útil dentro del contexto regional.

El titular del proyecto, obra o actividad deberá:

- I. Desarrollar los procesos de restauración ecológica, rehabilitación o recuperación en las áreas priorizadas por el plan nacional de restauración, que podrán incluir herramientas de manejo del paisaje (silvopastoriles, agroforestales, silviculturales, entre otros) en áreas transformadas o en proceso de transformación, desertificación, salinización y/o acidificación.
- II. Realizar el mantenimiento y monitoreo por un periodo no inferior al de duración o vida útil del proyecto, obra o actividad.
- III. Garantizar el proceso de restauración, mediante mecanismos de entrega. (Área protegida pública o privada, y/o acuerdos de conservación voluntarios)

5.4 Información y documentos requeridos en el plan de compensación

La información y documentos a presentar dentro del Plan de Compensación se relacionan a continuación:

I. Información y documentos relacionados con las acciones de preservación

- a) La creación de áreas protegidas que conforman el Sistema Nacional de Áreas protegidas SINAP, de conformidad con el Decreto 2372 de 2010.

- Plano georreferenciado a escala cartográfica mínima 1:10.000 que permita una definición clara.
 - Avalúo catastral del predio por el IGAC ó la Autoridad competente.
 - Información detallada del tipo de ecosistema, estructura, contexto paisajístico, composición y riqueza de especies, entre otros. Se presentará conforme a los términos de referencia respectivos para el componente biótico en la línea base en el proceso de licenciamiento.
 - Identificación y cuantificación del uso actual del suelo de los predios a adquirir y de los aledaños.
 - Propuesta de declaratoria del área protegida conforme a lo establecido en el decreto 2372 de 2010.
 - Documento de Acuerdo y Compromiso de la respectiva entidad territorial, UAESPNN y/o autoridad ambiental, garantizando la no enajenación de los predios o su invasión por terceros y la destinación exclusiva de los mismos a conservación, para el caso de áreas protegidas públicas.
 - Plan operativo y de inversiones para el manejo del área protegida por el tiempo de duración de la medida de compensación.
 - Definición del esquema para administración de recursos.
 - Cronograma de actividades.
- b) El establecimiento de acuerdos de conservación voluntarios, entre el titular del proyecto y los propietarios, poseedores regulares o tenedores privados, comunidades indígenas y negras.
- Plano georreferenciado a escala cartográfica mínima 1:10.000.
 - Información detallada del tipo de ecosistema, estructura, contexto paisajístico, composición y riqueza de especies, entre otros. Se presentará conforme a los términos de referencia respectivos para el componente biótico en la línea base en el proceso de licenciamiento.
 - Identificación y cuantificación del uso actual del suelo de los predios a conservar y de los aledaños.
 - Propuesta de acuerdos de conservación voluntarios.
 - Documento de Acuerdo y Compromiso con los propietarios privados, poseedores o tenedores, comunidades indígenas o negras, garantizando la no enajenación de los predios o su invasión por terceros y la destinación exclusiva de los mismos a conservación.
 - Plan operativo y de inversiones para desarrollar el proceso de firma de acuerdos de conservación, costos de oportunidad del desarrollo de la tierra por un periodo no inferior al de duración o vida útil del proyecto, obra o actividad.
 - Plan operativo seguimiento y monitoreo de los acuerdos.
 - Definición del esquema para administración de recursos.
 - Cronograma de actividades.

II. Información y documentos relacionados con las acciones de restauración

- 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 licenciamiento.
- 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 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 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.



III. Información y documentos relacionados con las acciones de saneamiento predial, ampliación y restauración en las actuales áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas

Para las actividades de saneamiento predial y ampliación de áreas protegidas, el plan de compensación deberá contemplar la información requerida en el numeral I y para las actividades de restauración se deberá presentar la información requerida en el numeral II.

5.5 Sobre los esquemas para administración de recursos

Para la administración de los recursos necesarios para el cumplimiento de los requisitos de las medidas de compensación (plan de compensación) por pérdida de biodiversidad, los titulares del proyecto, obra o actividad podrán considerar entre otras, las siguientes alternativas:

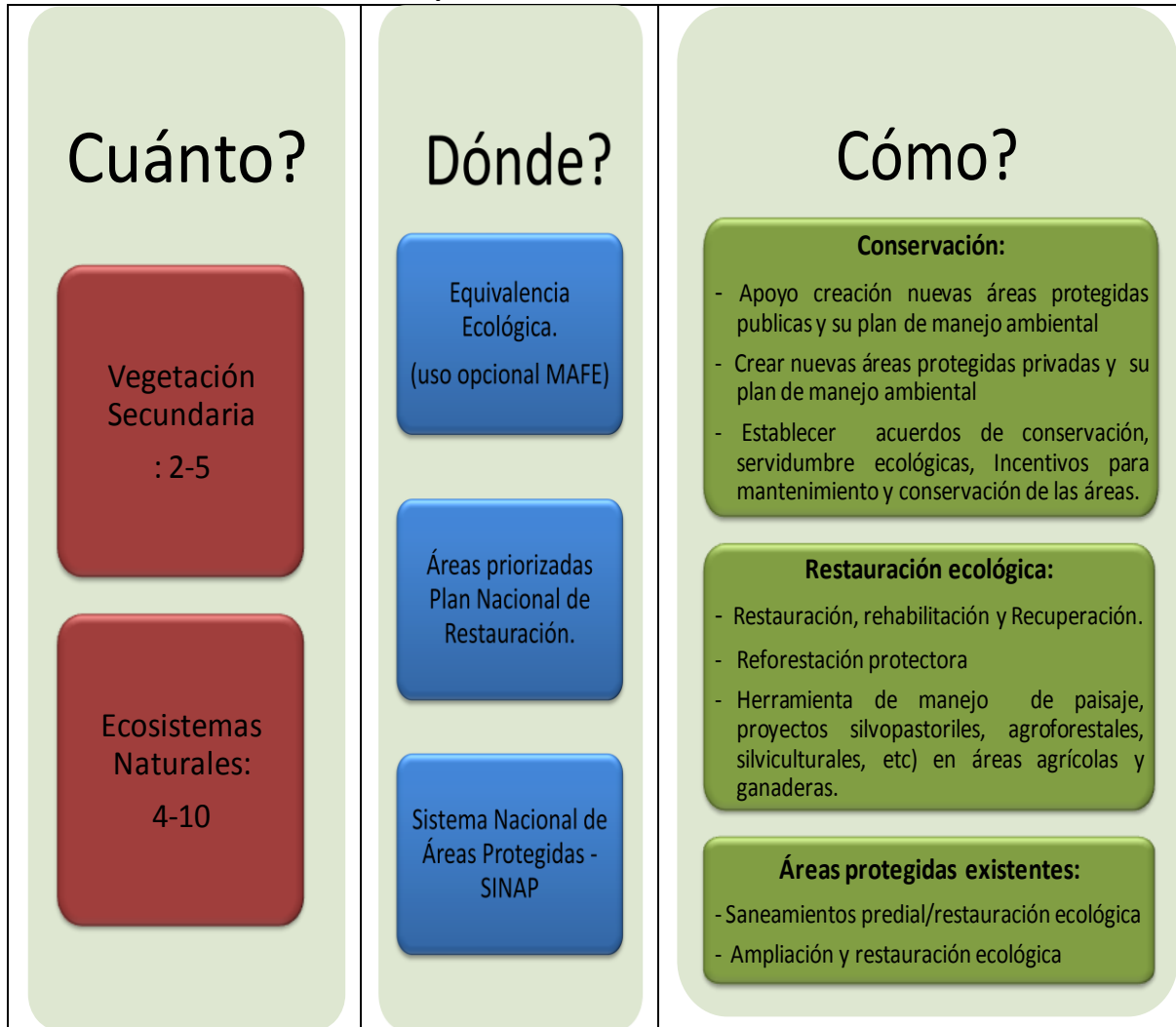
- a) Constituir un esquema de manejo de recursos tipo fondo fiduciario u otro, que garantice el diseño, implementación y monitoreo del plan de manejo, de acuerdo a los mecanismos legalmente establecidos.
- b) Suscribir un convenio entre el usuario y un fondo ya establecido para que administre y ejecute los recursos.
- c) Ejecución directa de recursos pudiendo establecerse un contrato o convenio para que una organización no gubernamental o empresa consultora ejecute los recursos.

En ningún caso el titular del proyecto, obra o actividad perderá su responsabilidad jurídica por el cumplimiento de las medidas de compensación (plan de compensación) establecidas en los actos administrativos.

6. ESQUEMA-RESUMEN METODOLOGIA PARA ASIGNACION DE COMPESACION POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD

La figura 7 presenta en resumen los pasos que deben realizarse para asignar las medidas de compensación por pérdida de biodiversidad.

Figura 7. Esquema-resumen metodología para asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad



GLOSARIO

Áreas de exclusión: se definen como las áreas o sitios que por su importancia para la conservación de la biodiversidad no deben ser objeto de actividades de producción o transformación.

Áreas protegidas: áreas definidas geográficamente que hayan sido designadas o reguladas y administradas a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación. Ley 165 de 1994.

Biodiversidad: Variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte, comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas. Ley 165 de 1994.

Bioma/distrito: Son Unidades espaciales que integran los biomas definidos por el Mapa de ecosistemas de Colombia (IGAC, IAVH, IIAP, SINCHI, 2008) con los Distritos Biogeográficos (arreglos o patrones espaciales de de distribución de especies) definidos por Corzo et. al. 2009 dentro del ejercicio de prioridades de Conservación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

Conservación in situ: es la conservación de los ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas. Ley 165 de 1994.

Conservación efectiva: Hace referencia a lugares donde la biodiversidad es viable por su tamaño y contexto paisajístico, donde existe una categoría de manejo o estrategia de conservación permanente.

Contexto paisajístico CP (conectividad): se refiere a la conectividad del fragmento del ecosistema natural estudiado con otros fragmentos con coberturas naturales. Para su valoración y espacialización podrá emplearse la siguiente ecuación, teniendo como referencia base, una franja de 500 m alrededor del fragmento. Los valores de conectividad oscilan entre 0 y 1, los valores cercanos a 1 representan un mejor contexto paisajístico. La valoración y espacialización de estos dos criterios será provista en la información de ecosistemas de la línea base de los estudios ambientales, de conformidad con los requerimientos contenidos en los términos de referencia respectivos.

CP = AN/ATF	CP	Contexto paisajístico
	AN	Área natural dentro de la franja
	ATF	Área total de la franja

Ecosistema: se entiende como un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional. Artículo 2 de la Ley 165 de 1994.

Ecosistema natural: se define como el complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos en su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional materializada en un territorio, la cual se caracteriza por presentar una homogeneidad, en sus condiciones biofísicas y por no haber sufrido mayores transformaciones por acción antrópica. Para el área de influencia del proyecto, obra o actividad se debe generar un mapa de ecosistemas naturales terrestres y vegetación secundaria partiendo de la fotointerpretación de cobertura vegetal y uso actual del suelo a escala mínima de 1:25.000. El mapa de ecosistemas y su nomenclatura de leyenda se generará según el esquema metodológico del Mapa de Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP. 2007) ó versiones oficiales posteriores, de conformidad con los requerimientos contenidos en los términos de referencia respectivos.

Equivalencia ecológica: Son áreas de ecosistemas naturales y/o vegetación secundaria que mantienen especies, comunidades y procesos ecológicos similares a los presentes en el ecosistema natural o vegetación secundaria impactada y, que tienen una viabilidad ecológica similar por área y contexto paisajístico.

Estructura: se evaluará según los criterios establecidos en el Plan Nacional de Restauración de Ecosistemas de 2012.

Factores de compensación ó Multiplicadores: Cantidades numéricas utilizadas para aplicar incrementos al área inicial calculada para compensar, justificados en la existencia de incertidumbre y riesgo de pérdidas de ecosistemas para alcanzar la meta de conservación, dinamización de amenazas y en la no existencia de sustitutos perfectos. BBOP, 2008.

Medidas de compensación: Son las 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 puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos. Decreto 2820 de 2010

Medidas de compensación por pérdida de biodiversidad: Consiste en 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 nueva categoría de manejo o estrategia de conservación permanente.

Medidas de corrección: Son las acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad. Decreto 2820 de 2010

Medidas de mitigación: Son las acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente. Decreto 2820 de 2010

Medidas de prevención: Son las acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que pueda generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente. Decreto 2820 de 2010

No pérdida neta: La no pérdida neta de biodiversidad se refiere a la compensación de la biodiversidad que es diseñada y ejecutada para alcanzar resultados de conservación in situ medibles, que de manera razonable pueda esperarse que darán lugar a la no pérdida neta (BBOP, 2012).

Objetos de conservación: sistemas ecológicos que albergan tanto los elementos de diversidad biológica terrestre y acuática, como los elementos de la estructura hídrica, que serán el foco de los esfuerzos de conservación. Cada uno de estos niveles de organización biológica tiene una representación geográfica o espacial, donde los objetos de conservación ocurren u ocupan diferentes escalas geográficas.

Objetos de conservación de filtro fino: Especies

Objeto de conservación de filtro grueso: Ecosistemas Naturales

Pérdida de biodiversidad: se presenta cuando por procesos de transformación y degradación del paisaje, el tamaño, el contexto paisajístico y la riqueza de los elementos de la biodiversidad es perturbada y disminuida y, se inician procesos de pérdida y extinción local o regional.

Portafolio de áreas prioritarias para la conservación: redes de sitios óptimos e irremplazables para la conservación, que preservarán la diversidad de especies, comunidades y ecosistemas manteniendo su funcionalidad ecológica.

Potencial de Transformación: se refiere la tasa de pérdida anual de la cobertura natural de una unidad de análisis, provocada por acción antropica y/o natural.



Rareza: porcentaje de singularidad de un ecosistema en un área estudio.

Remanencia: porcentaje remanente de área en estado natural de cada unidad de análisis.TNC

Representatividad: definida como el porcentaje mínimo necesario de una unidad de análisis, para asegurar su representación en el Sistema Nacional de Áreas protegidas.

Resiliencia: Capacidad de un ecosistema natural de volver a su estado natural después de una perturbación de origen natural o antrópica.

Restauración: acción de restablecer parcial o totalmente la composición, estructura y función de la biodiversidad, que hayan sido alterados o degradados. Decreto 2372 de 2010

Restauración ecológica RE: actividad deliberada que inicia o acelera la recuperación de un ecosistema con respecto a su salud, integridad y sostenibilidad.

Riqueza de especies: se refiere al número acumulado de especies clave en un área determinada, entendiendo por especies clave: las especies endémicas, en categoría de amenaza global y nacional. El área ecológicamente equivalente deberá demostrar una composición de especies similar a la composición especies del fragmento o fragmentos impactados. La valoración y espacialización de este criterio será provista en la información de flora y fauna de la línea base de los estudios ambientales de conformidad con los requerimientos contenidos en los términos de referencia respectivos.

Subzonas hidrográficas: Corresponden a unidades de análisis espacial hidrológicas conformadas por sistemas de drenaje con áreas mayores a 5.000 km². Se constituyen en el tercer nivel de zonificación establecido en el Mapa de la Red Hidrográfica de Colombia elaborado por el IDEAM, el cual define un total de 309 subzonas hidrográficas. Estas unidades conforman las 41 zonas hidrográficas, y a su vez las 5 áreas hidrográficas del país. Respecto a las subzonas hidrográficas se acoge lo establecido en el Estudio Nacional del Agua (IDEAM, 2010) y Red Hidrográfica de Colombia (IDEAM, 2009).

Tamaño: es el área a compensar para los efectos del presente manual.

Vegetación secundaria: tipo de vegetación generalmente arbustiva o arbórea, que corresponde a etapas de sucesión, posteriores a procesos de deforestación o pérdida de la cobertura natural por eventos naturales. Mapa de Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia, 2007.



Viabilidad ecológica: es la habilidad de un objeto de conservación de persistir a través de largos periodos. La viabilidad está compuesta por el tamaño y el contexto paisajístico.

BIBLIOGRAFIA

Advisory Committee of the Business and Biodiversity Offsets Program (BBOP). 2008. Draft Biodiversity Offset Cost-Benefit Handbook: Examining costs and benefits for local stakeholders. Maryanne Grieg-Gran, Kerry ten Kate and Michael Bennett.

Business and biodiversity offsets Programme (BBOP). 2009. Biodiversity Offset Design Handbook. BBOP, Washington, D.C.

Cabrera E., Vargas D.M., Galindo G., Garcia M.C., Ordoñez M.F. 2011. Memoria Técnica: Cuantificación de la tasa de deforestación para Colombia. Periodo 1990-2000, 2000-2005. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. Bogotá D.C, Colombia. 22p

Castiblanco, C., Valbuena, S. y Palacios, M.T.2009. Descripción y análisis de las metodologías existentes de valoración de compensaciones ambientales y sociales que sean aplicables al contexto colombiano. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Convenio de Asociación No.09 de 2008. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, The Nature Conservancy, World Wildlife Fund, Conservación Internacional. Colombia. 80p

Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Metodología general para la presentación de estudios ambientales / Zapata P., Diana M, Zamira Lozano; Carlos A. Londoño, B; es ál (eds) Claudia V. Gonzalez H; Jorge Idarraga ; Amanda Poveda G; et ál (textos). Bogota D.C. 2010. 97 p

Contraloría General de la Republica de Colombia. 2009. Informe del estado de los recursos Naturales y del Ambiente 2008-2009. Colombia. 524 p

Corzo,G. y G. Andrade, 2010 Diversidad Biogeográfica en los ecosistemas terrestres. Parques nacionales naturales. Propuesta de ajuste del modelo ecorregional para Colombia en preparación, el cual se adoptó por el documento CONPES 3580 de 2010.

Craig Groves, Laura Valutis, Diane Vosick, Betsy Neely, Kimberly Wheaton, Jerry Touval, Bruce Runnels. 2000. Diseño de una geografía de la esperanza. The Nature Conservancy.

IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, Sinchi, IIAP, 2.007. Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. 2011. Mapa de cambio de bosque de Colombia Periodo 2005-2010. Capacidad Institucional, Técnica Científica para Apoyar Proyectos REDD en Colombia.



Louis Reymondin, Andrew Jarvis, Andres Perez-Uribe, Jerry Touval, Karolina Argote, Julien Rebetez, Edward Guevara, Mark Mulligan (2012), A methodology for near real-time monitoring of habitat change at continental scales using MODIS-NDVI and TRMM. Submitted Remote Sensing of Environment (www.terra-i.org)

McKenney, Bruce (2005). Environmental Offset Policies, Principles, and Methods: A Review of Selected Legislative Frameworks. Biodiversity Neutral Initiative (BNI).

McKenney, B. Kiesecker, J. 2009 Policy Development for biodiversity offsets: A review of offset frameworks. Environmental Management (2010) 45:165-176

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2012. Plan Nacional de Restauración. Documento de trabajo. Colombia. 117p

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales. Criterios para el cálculo de compensaciones por cambio de usos del suelo y por afectación de cobertura vegetal. 2008.

Ospina, Olga L. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2006. Propuesta de guía para la compensación por afectación de la cobertura vegetal en proyectos sujetos a licencia ambiental o PMA. Dirección de Licencias Permisos y trámites ambientales. Documento sin publicar.

Saenz, S., Walschburger, T., León, J., y Gonzalez, J. 2010. Manual para asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad. Convenio de Asociación No.09 de 2008. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, The Nature Conservancy, World Wildlife Fund, Conservación Internacional. Colombia. 45p

The Nature Conservancy, Circa 2000. Offsite mitigation design Project.



**ANEXO 1. LISTADO NACIONAL DE FACTORES DE COMPENSACION PARA ECOSISTEMAS
NATURALES TERRESTRES**

VER ARCHIVO ADJUNTO [xlsx](#)

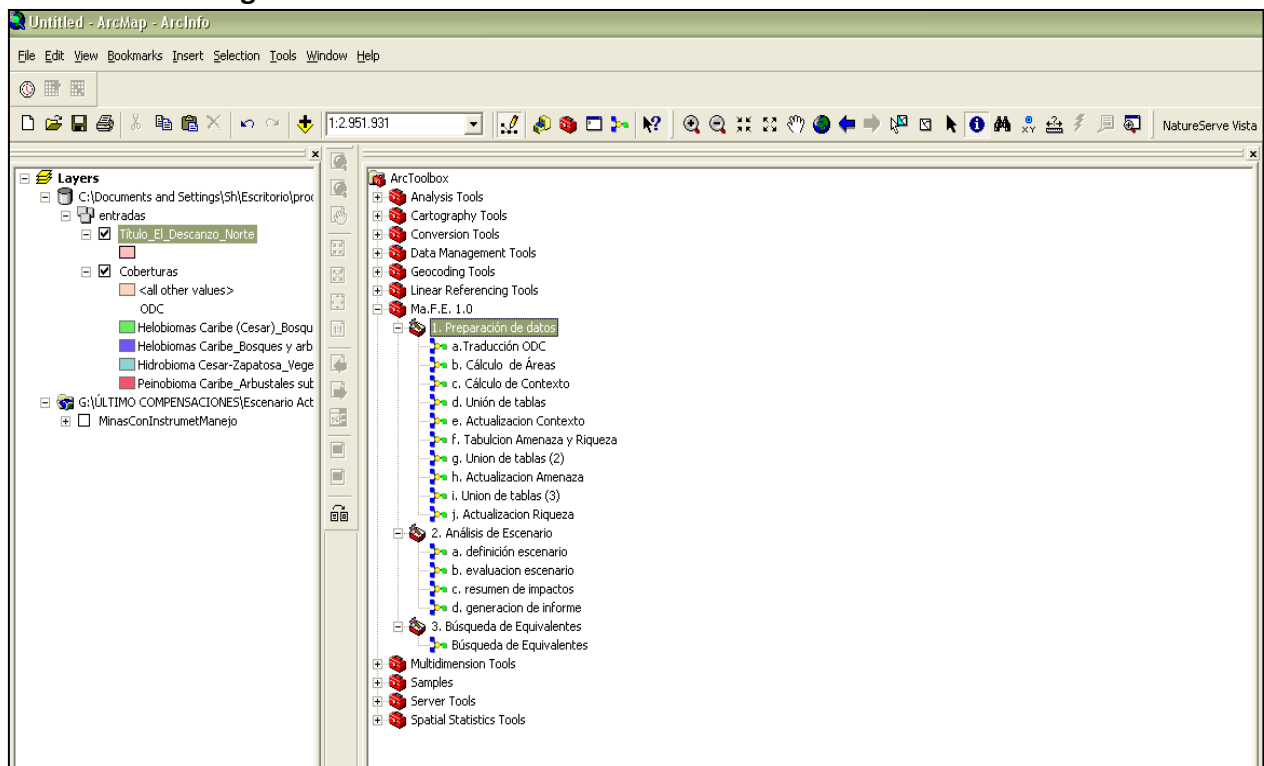
ANEXO 2. DESCRIPCION DE LA HERRAMIENTA MA.F.E. 1.0

HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA BÚSQUEDA DE ÁREAS EQUIVALENTES “Ma.F.E v.1.0”

Mediante el uso de la herramienta informática construida por The Nature Conservancy TNC, León *et al.* (2010) en el software ArcGIS - Model Builder 9.3 y compatible con el software QGIS “Ma.F.E v.1.0” Mapeo de Fórmulas Equivalentes - Mapping Alternatives for Equivalentents¹, se identifican los fragmentos del mismo tipo de ecosistema afectado con una viabilidad por tamaño y contexto paisajístico igual o mejor, e igual o mejor riqueza de especies y nivel de amenaza. La herramienta permite incorporar en la búsqueda del área equivalente el factor de compensación para el ecosistema impactado.

La herramienta informativa informática Ma.F.E v.1.0 está conformada por tres módulos:

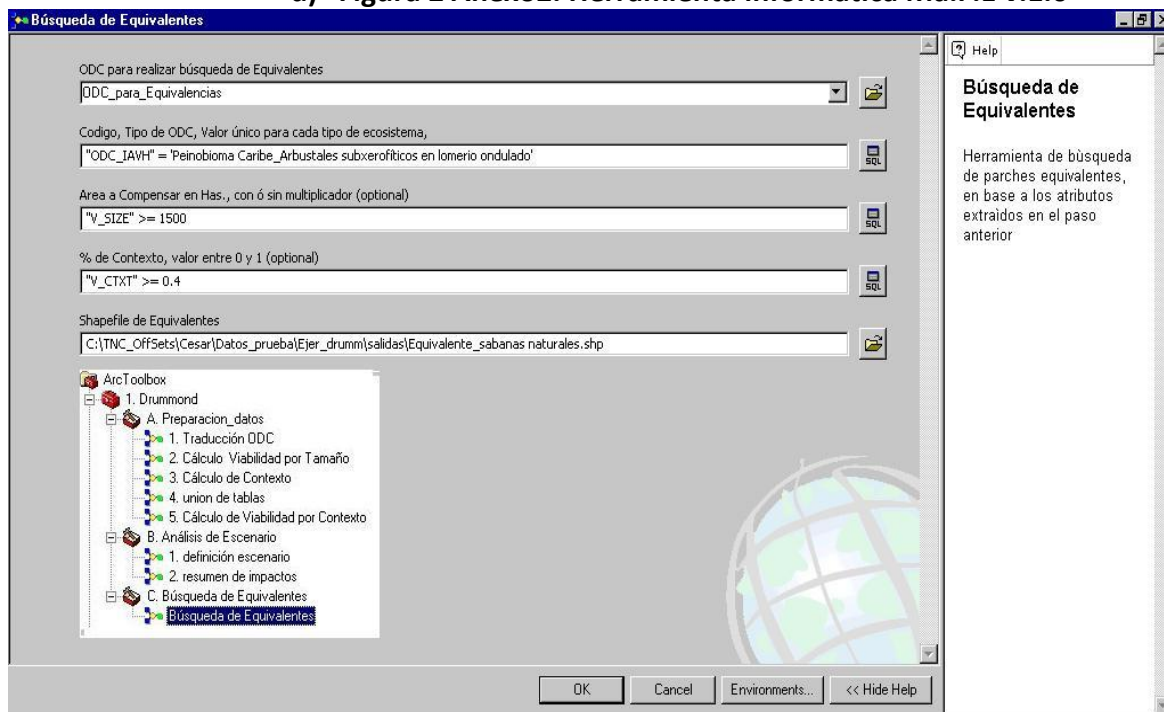
Figura 1 Anexo2. Módulos de la Herramienta informática Ma.F.E v.1.0



¹ León, J., Lozano, J., Saenz, S., (2010). Mapeo de Formulas Equivalentes – Mapping Alternatives for Equivalentents “Ma.F.E v.1.0”. The Nature Conservancy. Colombia.

- a) Preparación de datos: este módulo permite generar la viabilidad por tamaño y por contexto paisajístico para cada uno de los fragmentos de ecosistemas naturales del área de influencia del proyecto, así como la riqueza de especies y amenaza. Este modulo requiere como único insumo de entrada el mapa de ecosistemas generado por el estudio de ambiental o línea base.
- b) Análisis de escenario o impacto del proyecto, obra o actividad: este módulo identifica el impacto de un proyecto, obra o actividad, sobre los ecosistemas naturales y vegetación secundaria. Este módulo requiere como único insumo el polígono de afectación del proyecto o escenario de intervención.
- c) Búsqueda de equivalentes: permite identificar los fragmentos de ecosistemas equivalentes, los cuales serán potenciales sitios de compensación. Los insumos o atributos exigidos por este módulo son extraídos del modelo A y B.

d) **Figura 2 Anexo2. Herramienta informática Ma.F.E v.1.0**



La herramienta informática M.A.F.E v1.0 tiene incluido un manual de uso en español. Para su aplicación es necesario contar con el software ArcGIS 9.3 o posteriores versiones y las extensiones ArcInfo y Spatial Analyst o el software QGIS.



ANEXO 3. LISTADO DE PROYECTOS A LOS CUALES APLICA LA METODOLOGIA DE COMPENSACION POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD

1. En el sector hidrocarburos:

- Las actividades de exploración sísmica que requieran la construcción de vías para el tránsito vehicular y las actividades de exploración sísmica en las áreas marinas del territorio nacional cuando se realicen en profundidades inferiores a 200 metros;
- Los proyectos de perforación exploratoria por fuera de campos de producción de hidrocarburos existentes, de acuerdo con el área de interés que declare el peticionario;
- La explotación de hidrocarburos que incluye, la perforación de los pozos de cualquier tipo, la construcción de instalaciones propias de la actividad, las obras complementarias incluidas el transporte interno de fluidos del campo por ductos, el almacenamiento interno, vías internas y demás infraestructuras asociada y conexas;
- El transporte y conducción de hidrocarburos líquidos y gaseosos que se desarrollen por fuera de los campos de explotación que impliquen la construcción y montaje de infraestructura de líneas de conducción con diámetros iguales o superiores a 6 pulgadas (15.24 cm), incluyendo estaciones de bombeo y/o reducción de presión y la correspondiente infraestructura de almacenamiento y control de flujo; salvo aquellas actividades relacionadas con la distribución de gas natural de uso domiciliario, comercial o industrial;
- Los terminales de entrega y estaciones de transferencia de hidrocarburos líquidos, entendidos como la infraestructura de almacenamiento asociada al transporte de hidrocarburos y sus productos y derivados por ductos;
- La construcción y operación de refinerías y los desarrollos petroquímicos que formen parte de un complejo de refinación;

2. En el sector minero:

La explotación minera de:

- Carbón: Cuando la explotación proyectada sea mayor o igual a 800.000 ton/año;
- Materiales de construcción y arcillas o minerales industriales no metálicos: Cuando la producción proyectada sea mayor o igual a 600.000 ton/año para las arcillas o mayor o igual a 250.000 m³/año para otros materiales de construcción o para minerales industriales no metálicos;
- Minerales metálicos y piedras preciosas y semipreciosas: Cuando la remoción total de material útil y estéril proyectada sea mayor o igual a 2.000.000 de ton/año;
- Otros minerales y materiales: Cuando la explotación de mineral proyectada sea mayor o igual a 1.000.000 ton/año.



3. La construcción de presas, represas o embalses, cualquiera sea su destinación con capacidad mayor de 200 millones de metros cúbicos de agua.

4. En el sector eléctrico:

- La construcción y operación de centrales generadoras de energía eléctrica con capacidad instalada igual o superior a 100 MW;
- b) Los proyectos de exploración y uso de fuentes de energía alternativa virtualmente contaminantes con capacidad instalada superior a 3MW;
- c) 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 (subestaciones) que se proyecte operen a tensiones iguales o superiores a 220 KV.

5. Los proyectos para la generación de energía nuclear.

6. En el sector marítimo y portuario:

- La construcción o ampliación y operación de puertos marítimos de gran calado;
- los dragados de profundización de los canales de acceso a puertos marítimos de gran calado y los de mantenimiento cuyo volumen sea superior a 1000.000 de m³/año; que requieran sitios de depósito de materiales en tierra.
- Para puertos marítimos de gran calado, la metodología se aplicará solamente para la infraestructura que se construya en el área terrestre y costera, incluyendo las obras de protección costera.
- La estabilización de playas y de entradas costeras.

7. La construcción y operación de aeropuertos internacionales y de nuevas pistas en los mismos.

8. Ejecución de obras públicas:

8.1. Proyectos de la red vial nacional referidos a:

- La construcción de carreteras, incluyendo puentes y demás infraestructura asociada a la misma;
- La construcción de segundas calzadas;
- La construcción de túneles con sus accesos;



8.2 Ejecución de proyectos en la red fluvial nacional referidos a:

- La construcción y operación de puertos públicos;
- Rectificación de cauces, cierre de brazos, meandros y madrevejas;
- La construcción de espolones;
- Desviación de cauces en la red fluvial;

8.3. La construcción de vías férreas y/o variantes de la red férrea nacional tanto pública como privada;

8.4. La construcción de obras marítimas duras (rompeolas, espolones, construcción de diques) y de regeneración de dunas y playas;

9. La construcción y operación de distritos de riego y/o de drenaje con coberturas superiores a 20.000 hectáreas;

11. Los proyectos que afecten las Áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales y en sus zonas amortiguadoras previamente determinadas.

12. Los proyectos, obras o actividades a realizarse al interior de las áreas protegidas públicas nacionales.

13. Los proyectos que adelanten las Corporaciones Autónomas Regionales.

14. Los proyectos que requieran trasvase de una cuenca a otra con corrientes de agua que excedan de 2 m³/seg durante los períodos de mínimo caudal.