

MARCO CONCEPTUAL PARA EL MONITOREO Y LA TOMA DE DECISIONES: UNA APLICACIÓN PARA LA REGIÓN DEL PIEDEMONTE ANDINO-AMAZÓNICO





MARCO CONCEPTUAL PARA EL MONITOREO Y LA TOMA DE DECISIONES: UNA APLICACIÓN PARA LA REGIÓN DEL PIEDEMONTE ANDINO-AMAZÓNICO

Versión 1.0

Documento para discusión¹

Primera edición, Santiago de Cali
Noviembre de 2015

Autores:

Leonor Valenzuela
Mariana Sarmiento
Mónica Ramírez
Lina María Caro
Isaac Goldstein
Germán Forero
Padu Franco

Diseño e impresión:

El Bando Creativo



1. Esta publicación está financiada por el programa Conservación y Gobernanza en el Piedemonte Amazónico, puesto en marcha por el Fondo Patrimonio Natural y WCS.

La publicación corresponde a un resumen del marco conceptual desarrollado para el Piedemonte Andino-Amazónico. Para acceder al documento completo o para consultas, comunicarse a los siguientes correos: lcaro@wcs.org, lvalenzuela@wcs.org, jmonsalve@patrimonionatural.org.co



CONTENIDO

Introducción	4
---------------------------	----------

Monitoreo y procesos de toma de decisiones	6
---	----------

Programa de monitoreo en el contexto del manejo adaptativo	8
---	----------

¿Por qué monitorear?	8
----------------------------	---

¿Qué debería ser monitoreado?	12
-------------------------------------	----

¿Cómo se debe llevar a cabo el monitoreo?	13
---	----

Siguiente paso: construcción de la herramienta de monitoreo	14
--	-----------

Glosario	16
----------------	----

Bibliografía	18
--------------------	----



INTRODUCCIÓN

El programa Conservación y Gobernanza en el Piedemonte Amazónico (C&G) es una iniciativa financiada por USAID y coordinada por Patrimonio Natural – Fondo para la Biodiversidad y las Áreas Protegidas. En el componente de generación de información técnica y monitoreo para la gestión eficaz, Wildlife Conservation Society (WCS-Colombia) se encuentra desarrollando el proyecto *Monitoreo ambiental para el manejo sostenible y adaptativo de la región central del piedemonte andino-amazónico colombiano*.

El objetivo de este proyecto es desarrollar un programa de monitoreo ambiental que apoye la toma estructurada de decisiones en el piedemonte andino-amazónico colombiano. Específicamente, el proyecto pretende desarrollar un conjunto de herramientas metodológicas de monitoreo que permitan un diagnóstico continuo del **balance ambiental**, y así apoyar los procesos de toma de decisiones en esta región.

Por balance ambiental nos referimos al balance entre los impactos positivos y negativos de las actividades planificadas sobre la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. Dicho balance puede ser positivo, negativo o llegar a un equilibrio si la biodiversidad y los servicios ecosistémicos se mantienen en el tiempo.

Las actividades que se desarrollan en la región, se pueden dividir en dos grandes grupos: **planificadas** y **no planificadas**.

Las actividades **planificadas** son aquellos proyectos que para su desarrollo requieren autorizaciones por parte de autoridades ambientales o territoriales, o que están sujetos a la normativa de ordenamiento territorial o a las políticas nacionales, gubernamentales o municipales (ej.: extracción de petróleo). Mientras que las **no planificadas** son aquellas que no necesitan un trámite ambiental explícito para su desarrollo, o se encuentran dentro del ámbito de la informalidad o ilegalidad (ej.: cultivos ilícitos).

Teniendo en cuenta el objetivo del proyecto y el tipo de actividades que se desarrollan en la región, el marco conceptual que aquí se presenta, se centra en las actividades planificadas (Cuadro 1) y sus impactos positivos o negativos sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

Los impactos positivos son el resultado de las compensaciones establecidas en los trámites ambientales para actividades productivas –como hidrocarburos, minería, vías– o de las actividades de conservación adicionales (ACA) vinculadas principalmente al sector ambiental o a otros sectores productivos pero que no se encuentran enmarcadas en procesos de compensación ambiental. En tanto que los impactos negativos son el resultado del desarrollo de la actividad en sí que afecta la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

El objetivo de este proyecto es desarrollar un programa de monitoreo ambiental que apoye la toma estructurada de decisiones en la región del piedemonte andino-amazónico colombiano con respecto a las actividades planificadas.

Enfocarse en las actividades planificadas implica que la toma de decisiones esté apoyada por un marco legal (Decreto Ambiental 1076) que regula dichas actividades y permite una **gestión integral** para la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos en el tiempo.

En este documento se expone el marco conceptual, el cual representa el resultado de la primera fase del proyecto y responde a tres preguntas principales que definen y orientan la construcción de las herramientas metodológicas para el monitoreo:

1. ¿Por qué monitorear?
2. ¿Qué debería ser monitoreado?
3. ¿Cómo se debe llevar a cabo el monitoreo?

Cuadro 1. Ejemplo de actividades planificadas que se desarrollan en la región y sus respectivos instrumentos de gestión.

 Actividades planificadas	 Instrumentos de gestión
Hidrocarburos	Licencias ambientales
Minería	Permisos
Infraestructura	Autorizaciones
Vías	Proyectos de adjudicación de predios baldíos
Energía	Proyectos de titulación de resguardos indígenas
Forestal	Áreas protegidas
Crecimiento urbano	Planes de manejo
Agropecuarias	Planes de aprovechamiento forestal
Ambientales	Inversión 1%
	Proyectos de gestión ambiental

Fuente: Revisión de WCS (2015)



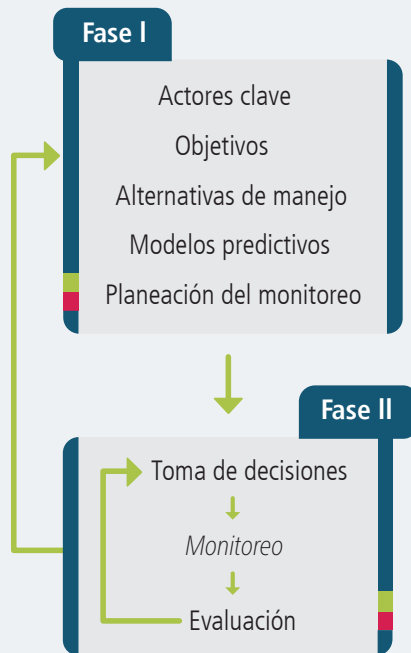
El manejo adaptativo es el proceso que permite ajustar las acciones de manejo y tomar la mejor decisión posible en el tiempo.

MONITOREO Y PROCESOS DE TOMA DE DECISIONES

La toma las decisiones para el manejo de recursos naturales, generalmente presenta limitantes debido al desconocimiento del sistema (ecológico y humano) y a la incertidumbre en la respuesta de una acción tomada. En ese sentido, el **manejo adaptativo**, como caso particular de la toma estructurada de decisiones, es el proceso que permite ajustar las acciones de manejo y tomar la mejor decisión posible en el tiempo.

El manejo adaptativo debe ser un proceso lógico y transparente, basado en un modelo conceptual e información relevante, robusta y oportuna (Lyons *et al.* 2008; Williams & Brown, 2012) (Figura 1). En la fase inicial del manejo adaptativo, es necesario identificar los **actores** según su rol y los escenarios de decisiones en los cuales participan.

Figura 1. Diagrama que representa el manejo adaptativo.



Fuente: Modificado de Williams y Brown (2012)

La identificación de actores permite asegurar que el programa de monitoreo se articule de manera efectiva a los procesos de toma de decisiones (Figuras 1 y 2). Durante esta fase también se debe construir el modelo conceptual, con el fin de determinar los objetivos y planificar el programa de monitoreo (Figura 1).

En la segunda fase del manejo adaptativo, el **monitoreo** es la herramienta que permite, en cada interacción del proceso, considerar qué decisión tomar con base en el estado del sistema (p.ej.: estado de la biodiversidad) (Lyons *et al.*, 2008), y así evaluar el éxito de las mismas (Campbell *et al.*, 2013, Salafsky, 2001; Staiger-Rivas *et al.*, 2014) (Figura 1). De esta manera, el manejo adaptativo permite aprender sobre el sistema a medida que se avanza hacia el logro de los objetivos deseados.

Figura 2. Roles asumidos por los actores para el manejo, uso sostenible y monitoreo ambiental.



Fuente: Modificado de Clark, T.W. (2012)



PROGRAMA DE MONITOREO EN EL CONTEXTO DEL MANEJO ADAPTATIVO

¿POR QUÉ MONITOREAR?

En el contexto de la toma de decisiones sobre la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, el **monitoreo** es fundamental para determinar si el impacto positivo o negativo de las **actividades planificadas** dan lugar a un balance ambiental negativo, positivo o neutro. Con base en esta información se orientan las políticas y el manejo del territorio.

Para identificar los aspectos de las políticas y decisiones para el manejo del territorio que se deben informar, se desarrolló un modelo que representa el contexto y la problemática a resolver. En este modelo, el primer paso considerado es el estado actual de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (Figura 3, punto 1), debido a que este define el contexto en el cual se implementarán las actividades planificadas (Figura 3, punto 3).

Seguidamente, se tienen en cuenta las políticas y normativas institucionales que guían los procesos y la toma de decisiones entorno a dichas actividades (Figura 3, punto 2). A partir de los insumos que se generan por estas normativas (estudios de impacto ambiental, planes de aprovechamiento, manejo e

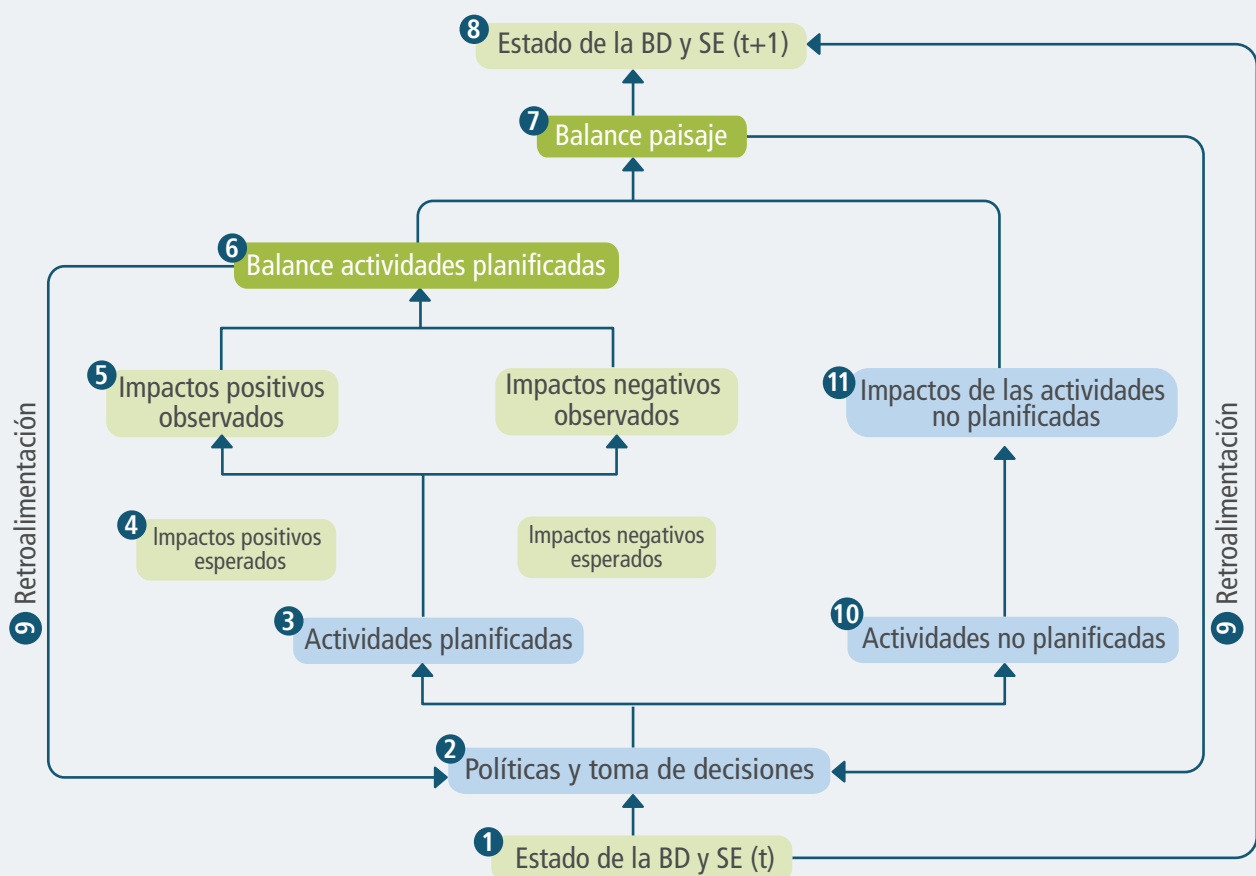
inversión, entre otros), se pueden predecir los impactos esperados tanto positivos como negativos de estas actividades (Figura 3, punto 4).

De igual manera, es necesario estimar los impactos observados (reales), es decir, aquellos que efectivamente se dan en el terreno (Figura 3, punto 5). Por lo tanto, es a través del monitoreo de los impactos de las intervenciones planificadas que se puede establecer el balance entre las actividades con impactos positivos y las actividades con impactos negativos (Figura 3, punto 6); al igual que la relación entre los impactos esperados y los observados. A su vez, esta información podrá retroalimentar las

políticas y la toma de decisiones sobre la gestión del territorio (Figura 3, punto 9).

Por otra parte, es necesario tener en cuenta que las políticas actuales (Figura 3, punto 2) también definen cuáles son las actividades no planificadas (Figura 3, punto 10). Sin embargo, dada la naturaleza de estas actividades, no es posible prever los impactos y asignar un resultado. Ahora bien, si se conocen los impactos de las actividades planificadas y el estado del paisaje (Figura 3, punto 7), es posible inferir sus impactos y retroalimentar las políticas y gestión institucional con respecto al territorio en su totalidad (Figura 3, punto 9).

Figura 3. Esquema representativo del programa de monitoreo para el proceso de toma de decisiones basado en las intervenciones planificadas y su impacto en el piedemonte andino-amazónico colombiano.



En verde, se indican los pasos en los cuales se centra el monitoreo (ver texto). Elaborado por: WCS (2015)

El programa de monitoreo hace posible la identificación de las áreas donde se deben enfocar esfuerzos y definir cuáles son las acciones de manejo que conduzcan a un balance ambiental positivo o neutro.

En este contexto, la primera pregunta que se puede contestar a partir del programa de monitoreo es: **¿Existe un balance entre los impactos positivos y negativos de las actividades planificadas?** (Figura 4a). Para ello se deben considerar los impactos positivos y negativos que generan dichas actividades y la duración de los mismos, ya que pueden existir **impactos permanentes** e **impactos temporales**. Una vez identificado el balance general para la región, es necesario identificar las causas del mismo.

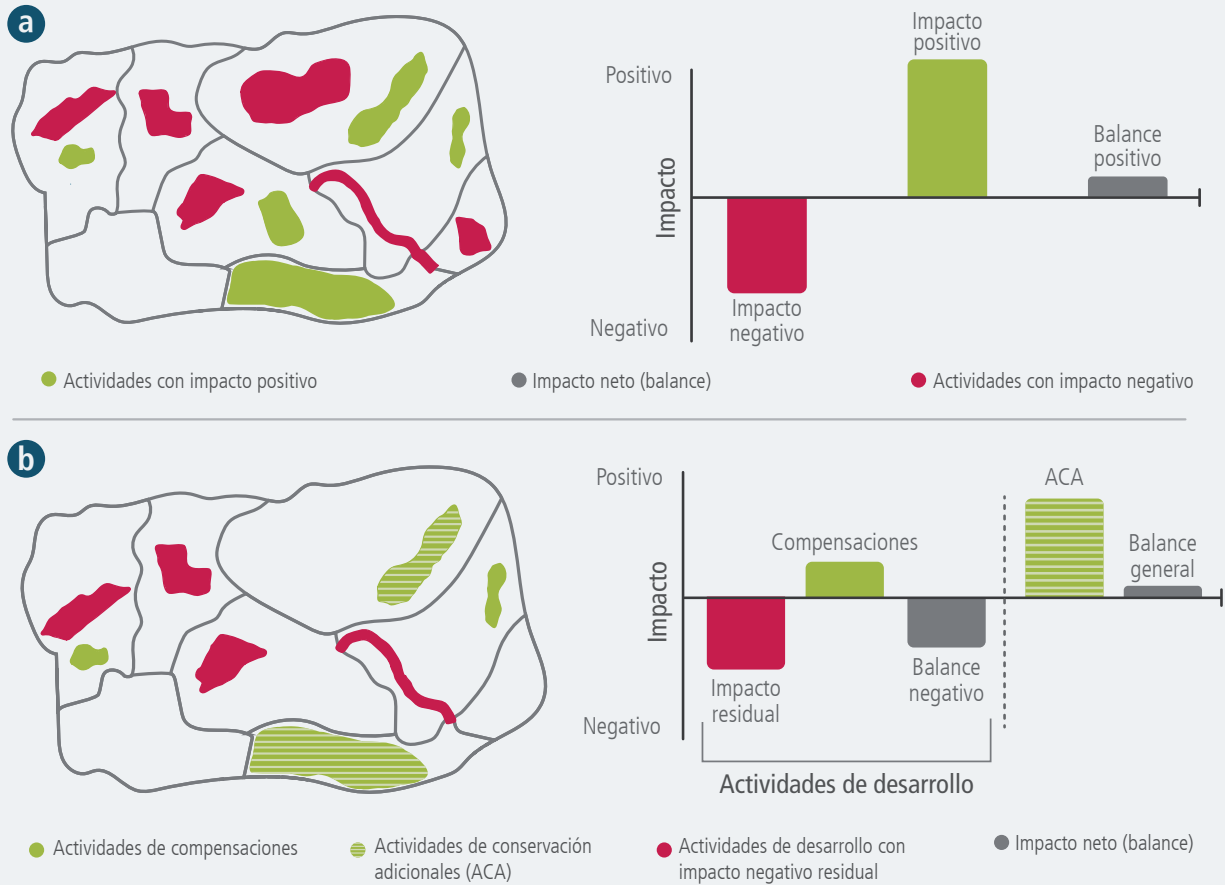
Es este sentido, es relevante tener en cuenta la naturaleza de los impactos positivos, es decir, discriminar entre los impactos generados por actividades de compensación y los generados por las actividades de conservación adicionales (ACA), teniendo presente cuáles son los impactos reales de estas acciones. Esto es, identificar qué sucedería bajo las tendencias actuales si no se hubiera implementado dicha acción.

Los proyectos de **desarrollo planificados** (minería, infraestructura, hidrocarburos, etc.) representan un caso específico, en el que es relevante evaluar este balance. Para este tipo de proyectos se aplica la **jerarquía de la mitigación**, proceso mediante el cual

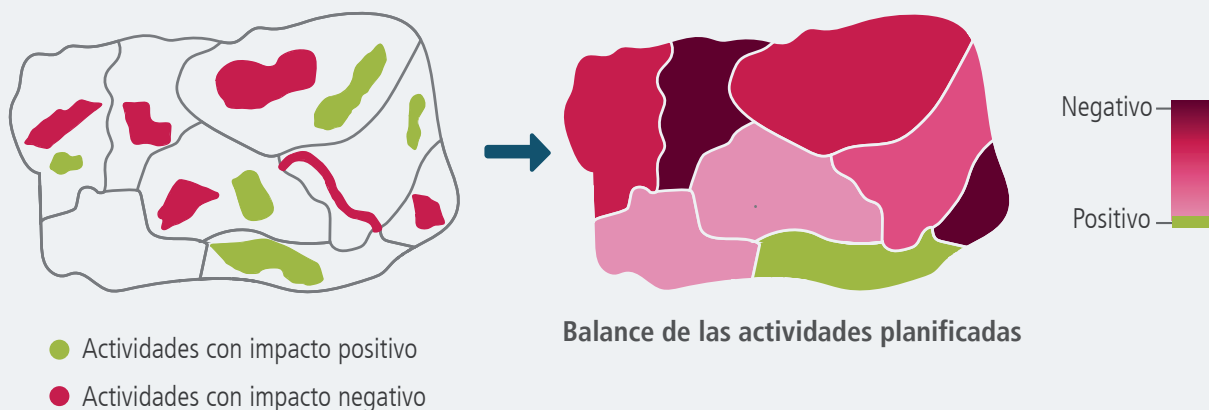
se identifican, por un lado, las medidas para evitar, minimizar y corregir los potenciales impactos de un proyecto, y por el otro, los verdaderos impactos esperados (impactos residuales). Así mismo, la jerarquía de la mitigación permite tipificar en dos categorías las acciones que generan impactos positivos: 1) acciones para compensar el impacto residual, y 2) las acciones adicionales de conservación (ACA).

En aquellos casos en los cuales los impactos no se pueden evitar, minimizar o corregir, y por lo tanto, se da un impacto residual, se deben implementar acciones de **compensación**. Justamente, la efectividad de estas acciones de compensación en conjunto, puede ser evaluada a partir del programa de monitoreo, evaluando **el balance entre los impactos negativos residuales de las actividades de desarrollo planificadas y los impactos positivos generados por las compensaciones** (Figura 4b). Sin embargo, para el análisis de este balance es necesario tener presente la ventana de tiempo, en la cual se realizan estas compensaciones. De igual manera, el programa de monitoreo permite entender **el efecto de las ACA** en el balance ambiental (Figura 4b). Una vez medido este efecto, se puede saber **si las acciones subsanan la deficiencia** (pérdida neta igual a cero) o **complementan** los impactos positivos (balance positivo).

El programa de monitoreo también permite analizar la información en términos de desbalance ambiental por **puntos críticos** (municipios o cuencas) del territorio (Figura 5), por **sectores** (agroforestal, hidrocarburos, energía, forestal, minería, infraestructura, etc.) y por **acciones de manejo** (conservación, restauración, reforestación, etc.). De ahí que el programa de monitoreo hace posible la identificación de las áreas donde se deben enfocar esfuerzos y definir cuáles son las acciones de manejo que conduzcan a un balance ambiental positivo o neutro. Es así como el monitoreo genera la información necesaria para la toma estructurada de decisiones y el manejo del territorio (Cuadro 2).

Figura 4. Balance entre los impactos positivos y negativos de las actividades planificadas.

a) Balance entre los impactos positivos y negativos de las actividades planificadas. b) Balance entre los impactos positivos y negativos de las actividades de desarrollo planificadas, teniendo en cuenta las acciones de compensación y el efecto de las actividades de conservación adicionales (ACA). Elaborado por: WCS (2015)

Figura 5. Ejemplo representativo de los puntos críticos (municipios y/o cuencas) en el territorio en términos de desbalance ambiental.

Elaborado por: WCS (2015)

Cuadro 2. Información relevante a partir de un programa de monitoreo.

El monitoreo permitirá generar información relevante para:	
■	Mejoramiento del costo-efectividad de las estrategias de intervención para asegurar ganancias en biodiversidad (ej.: ubicación de áreas de conservación o uso sostenible).
■	Mejoramiento en los criterios de definición de las estrategias de manejo (conservación, restauración y uso sostenible), y en los mecanismos para asegurar su establecimiento y permanencia (ej.: trabajo con predios públicos, privados, tipos de programas).
■	Visualización de los efectos agregados según el tipo de actividad planificada en el territorio.
■	Impacto de las estrategias de manejo en el territorio en la biodiversidad y oferta de los servicios ecosistémicos.
■	Guía y evaluación de las acciones de compensación que se encuentran dentro de la jerarquía de la mitigación, y toma de las medidas correctivas en caso de ser necesario.

Elaborado por: WCS (2015)

¿QUÉ DEBERÍA SER MONITOREADO?

El objetivo del programa plantea la necesidad de monitorear las dinámicas en cuanto a pérdidas y ganancias de biodiversidad. Dado que la biodiversidad no puede ser monitoreada en su totalidad, se proponen algunos **objetos de monitoreo**, basándose en un proceso de revisión de conocimientos previos, reuniones de trabajo con actores clave,² el marco legal y la disponibilidad o capacidad de re-

colectar información válida para medir, monitorear y evaluar los indicadores asociados a dichos objetos. Una vez desarrollados estos pasos, se validan y consolidan los objetos y variables de monitoreo en un taller conjunto.³ Por último, a partir de este proceso, se formulan los siguientes objetos y variables de monitoreo (Cuadro 3):

El programa de monitoreo plantea la necesidad de vigilar las dinámicas de pérdida y ganancia de biodiversidad a partir de los objetos de monitoreo.

Cuadro 3. Objetivos y variables de monitoreo.

Objetos de monitoreo	Variables
Bosques andinos y subandinos	Extensión y conectividad del bosque
Bosques amazónicos	Extensión y conectividad del bosque
Recursos hídricos	Cantidad y calidad del recurso hídrico
Suelo	Extensión del cambio de uso del suelo
Especies	Extensión del hábitat

2. Entre los cuales se encuentran entidades gubernamentales: Corpoamazonia, SINCHI, PNN Dirección Territorial Amazonía, gobernaciones de Caquetá y Putumayo, y organizaciones que trabajan en la región: WCS, TNC y CI.

3. Para más detalles, solicitar el documento completo del marco de monitoreo.

¿CÓMO SE DEBE LLEVAR A CABO EL MONITOREO?

El cómo está definido por el modelo del problema y por los componentes en donde se pueden tomar decisiones para incidir en el manejo del territorio (Figura 3). En este sentido, se deben tener en cuenta tres instancias:

1. Monitorear el **estado de la biodiversidad** y los **servicios ecosistémicos** en el tiempo (t y $t+1$), con el fin de entender el estado/balance del paisaje. Por lo tanto, se debe generar un indicador que refleje el estado del paisaje.
2. Monitorear los **impactos positivos** y **negativos** de las **actividades planificadas** sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, en términos esperados y observados, para entender el balance de las actividades planificadas. En este caso, necesitamos tres indicadores para: 1) estimar el balance esperado, 2) estimar el balance observado, y 3) entender qué tan precisas han sido las predicciones de los impactos, es decir, un indicador que relacione los dos balances (esperado y observado) anteriores (Figura 4).
3. Monitorear la **efectividad de las decisiones tomadas**, a partir de la relación entre el balance observado y el balance esperado.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que los resultados obtenidos a través de los indicadores de impacto de las actividades planificadas, obedecen al efecto conjunto de varias causas subyacentes, por lo cual es necesario deconstruir estos indicadores considerando los siguientes factores:

- a. Propósito de las actividades con impacto positivo. Es decir, si estas corresponden a las acciones para compensar el impacto residual de las actividades planificadas o si son actividades de conservación adicionales, que no necesariamente buscan resarcir el daño ocasionado de forma directa por los impactos residuales de un proyecto específico.
- b. Tipo de actividad con impacto positivo (ej.: restauración, reforestación, deforestación evitada, reducción de contaminantes). Esta desagregación permite entender bajo qué contexto y en qué medida es más eficiente una estrategia.
- c. Sectores que realizan las actividades. Este factor deja claro cómo es el balance dentro de cada sector, lo cual facilita tomar decisiones más enfocadas y efectivas.
- d. Cuencas hidrográficas u otra división política o geográfica. Calcular los balances en las cuencas, hace posible identificar los puntos críticos o con mayor desbalance del territorio sobre los cuales se deben tomar las decisiones.

El monitoreo está definido por el modelo del problema y los componentes en donde se pueden tomar decisiones para incidir en el manejo del territorio.



SIGUIENTE PASO: CONSTRUCCIÓN DE LA HERRAMIENTA DE MONITOREO

El siguiente paso, después de la construcción del presente marco conceptual, es el desarrollo de una herramienta metodológica de monitoreo (Figura 6) que permita un diagnóstico continuo del balance ambiental, y así apoyar los procesos de toma de decisiones en el piedemonte andino-amazónico.

Esta herramienta debe informar decisiones que conduzcan a:

- Mejorar la relación costo-efectividad de las estrategias de intervención (ej.: ubicación de áreas de conservación o uso sostenible), para asegurar ganancias en biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.
- Mejorar los criterios, la definición de las estrategias de manejo (conservación, restauración, uso sostenible) y los mecanismos para asegurar su establecimiento, permanencia y sostenibilidad (ej.: trabajo con predios públicos, privados, tipos de programas).
- Visualizar los efectos agregados según el tipo de actividad planificada en el territorio.
- Determinar el impacto de las estrategias de manejo en el territorio sobre la biodiversidad y la oferta de los servicios ecosistémicos.

- Guiar y evaluar las acciones de compensación que se encuentran en la jerarquía de la mitigación y tomar medidas correctivas, en caso de ser necesario.

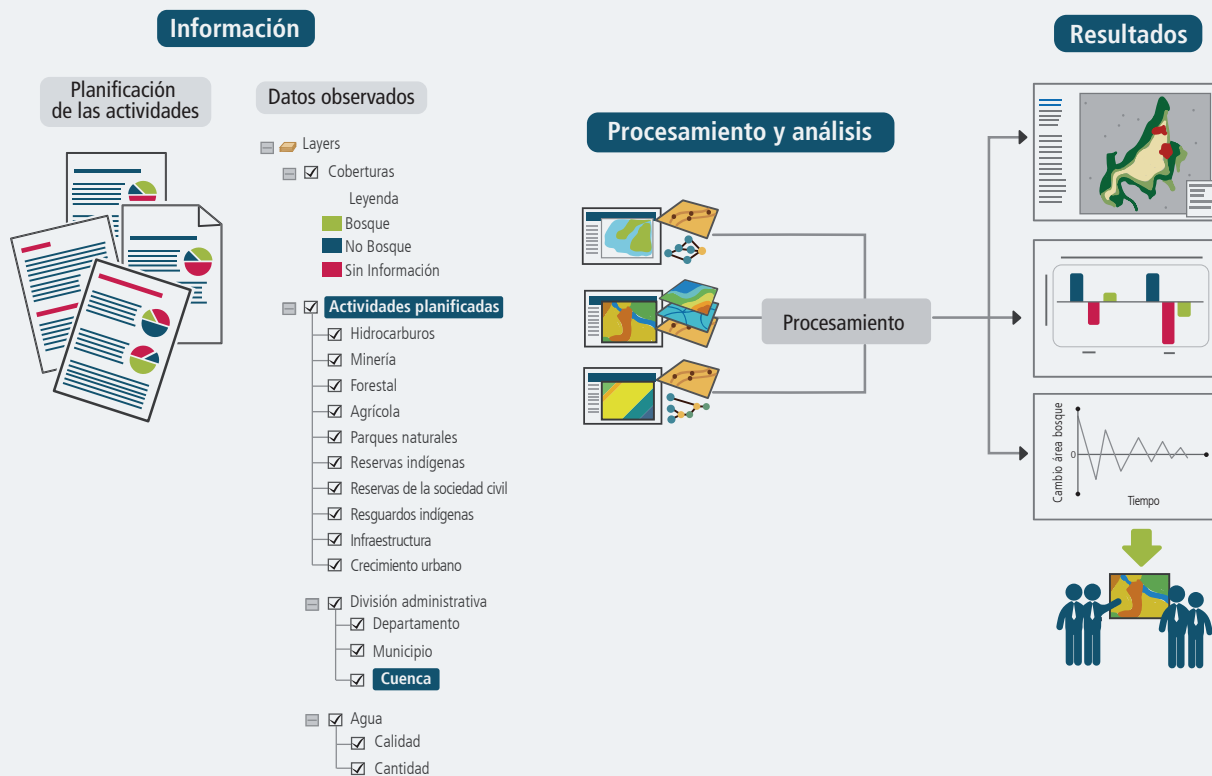
Se proponen tres pasos para la construcción de la herramienta (Figura 6):

1. Recopilación de información relevante, suficiente y oportuna, proveniente de fuentes oficiales, sobre las variables correspondientes a los objetos de monitoreo.
2. Procesamiento y análisis estadístico y espacial de la información, y generación de una aplicación para realizar los análisis de manera automática.

3. Generación e interpretación de resultados. Estos resultados deben proveer información sintetizada y necesaria para la toma y evaluación de decisiones sobre el territorio dentro de un contexto de manejo adaptativo.

Para garantizar el uso y aplicación eficiente de la herramienta, el proceso de construcción se acompaña con capacitaciones tanto en el aspecto técnico como a los tomadores de decisiones, con el fin de asegurarse de que los resultados que se obtengan con la herramienta se incorporen en el proceso de toma de decisiones.

Figura 6. Esquema general de la herramienta de monitoreo para la toma estructurada de decisiones.



Elaborado por: WCS (2015)

GLOSARIO

- **Acciones adicionales de conservación (ACA):** acciones que no tienen relación específica con los impactos negativos de un proyecto. Es decir, son aquellas acciones que no buscan resarcir el daño ocasionado por los impactos residuales de un proyecto específico. Para efectos de este marco comprenden tanto las actividades con impactos positivos implementadas por los desarrolladores de las actividades planificadas, como por otras entidades (ej. gobiernos, agencias de cooperación, ONG, sociedad civil, etc.).
- **Actividades de desarrollo:** actividades extractivas y de infraestructura que puedan tener un impacto sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.
- **Actividades planificadas:** aquellos proyectos que para su desarrollo requieren de procesos de autorizaciones por parte de autoridades ambientales o territoriales y que están sujetos a la normativa de ordenamiento territorial o a las políticas nacionales, gubernamentales o municipales. Proyectos en sectores como el minero, hidrocarburos, vías, energía e incluso agricultura y forestal, dependen de trámites ambientales legales, así como los proyectos de desarrollo sostenible y conservación de la biodiversidad (ej. áreas protegidas).
- **Actividades no planificadas:** aquellas acciones o proyectos que no necesitan un trámite ambiental explícito para su desarrollo o que se encuentran dentro del ámbito de la informalidad o ilegalidad.
- **Acciones aditivas:** ganancias demostrables en el estado de conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos por medio de compensaciones ambientales (Sarmiento *et al.*, 2015).
- **Balance ambiental:** balance entre los impactos positivos y negativos de las actividades planificadas sobre la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. Un balance puede ser positivo, negativo o llegar a un equilibrio si la biodiversidad y los servicios ecosistémicos se mantienen en el tiempo.
- **Compensaciones:** 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).
- **Impactos negativos:** cuando una acción o actividad produce una alteración desfavorable sobre la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (SE) en el territorio, ya sea por deterioro o reducción.
- **Impactos positivos:** cuando una acción o actividad produce una alteración favorable sobre la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (SE) en el territorio, ya sea porque mejoran las condiciones o porque el estado de estos atributos se mantiene en el tiempo.
- **Impactos temporales:** aquellos impactos con una duración puntual.
- **Impactos permanentes:** aquellos impactos que permanecen por un periodo de tiempo prolongado.
- **Instrumentos de gestión:** instrumentos que determinan el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales.
- **Incertidumbre:** falta de conocimiento acerca de la respuesta del sistema con respecto una acción tomada.

- **Jerarquía de la mitigación:** establece que las compensaciones ambientales únicamente se deben realizar cuando las acciones de prevención y mitigación no pueden suplir los impactos de los proyectos de desarrollo (Sarmiento *et al.*, 2015).
- **Manejo adaptativo:** la incorporación de un proceso formal de aprendizaje a la acción de conservación. Específicamente, es la integración del diseño, manejo y monitoreo del proyecto, con el fin de proveer un marco para, sistemáticamente, probar lo supuesto, promover el aprendizaje y suplir la información oportuna para las decisiones de manejo (CMP, 2007).
- **Monitoreo:** proceso de recolectar información sobre una o varias variables de elementos de un sistema en diferentes momentos, con el propósito de evaluar cambios en la condición y el progreso hacia un objetivo de manejo (Yoccoz *et al.*, 2001).

BIBLIOGRAFÍA

- BOP. Mitigation Hierarchy.** 2015, mayo. http://bbop.forest-trends.org/pages/mitigation_hierarchy.
- Campbell Grant E.H., E.F. Zipkin, J.D. Nichols, & J.P. Campbell.** 2013. A strategy for monitoring and managing declines in an amphibian community. *Conservation Biology*. 27: 1245-1253.
- Clark, T. W. (2002).** The policy process: A practical guide for natural resource professionals. Yale University Press
- Conservation Measures Partnership.** 2015, junio. Estándares abiertos para la práctica de la conservación. Versión 2.0. Disponible en línea: http://cmp-openstandards.org/wp-content/uploads/2014/03/CMP_Open_Standards_Version_2_Spanish.pdf
- Lyons J.E., M. Runge, H. Laskowski & W.L. Kendall.** 2008. Monitoring in the context of structure decision-making and adaptive management. *Journal of Wildlife Management* 72(8): 1683-1692.
- MADS.** 2012. Política nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos PNGIBSE. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, República de Colombia, 124 pp.
- MADS.** 2015, junio. Decreto 1076. "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible" (Decreto 1076). Disponible en línea: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/normativa/decretos>
- Salafsky N., R. Margoluis & K. Redford.** 2001. Adaptive Management: A Tool for Conservation Practitioners. Washington, D.C.: Biodiversity Support Program. Adaptive Management.
- Sarmiento M., W. Cardona, R. Victorine et al.** 2015. Orientaciones para el diseño de un plan de compensaciones por pérdida de biodiversidad. Versión 1.0. Documento para discusión. ISBN: 978-958-58741-2-1
- Staiger-Rivas S., S. Álvarez, J.A. Arana, F. Howland, F. Cunha, B. Valencia, L.A. Muñoz & K. Feijóo.** 2014. Diseño de intervenciones de gestión de conocimiento en la investigación agrícola para el desarrollo: Metodología, experiencias y lecciones aprendidas. *Knowledge Management for Development Journal*, 10(1): 36-51.
- Williams, B.K. & E.D. Brown.** 2012. Adaptive management: the U.S. Department of the Interior technical, Applications guide. Adaptive Management Working Group. U.S. Department of the Interior, Washington, D.C., USA.
- Yoccoz, N.G., J.D. Nichols & T. Boulinier.** 2001. Monitoring of biological diversity in space and time. *Trends in Ecology & Evolution* 16(8): 446-453.

MARCO CONCEPTUAL PARA EL MONITOREO Y LA
TOMA DE DECISIONES: UNA APLICACIÓN PARA
LA REGIÓN DEL PIEDEMONTE ANDINO-AMAZÓNICO

