

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	1 DE 36

Documento 3 con lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal con estrategia operativa y componente de información y conocimiento, con base en las oportunidades de articulación identificadas.

TABLA DE CONTENIDO

1. Presentación

2. Marco Conceptual

2.1. Relación Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos – Ciudad y toma de decisiones.

2.2. Elementos para la formulación de políticas relacionadas con la biodiversidad y los servicios ecosistémicos urbanos

3. Elementos de los servicios ambientales y la biodiversidad para la incorporación en el ordenamiento territorial.

4. Relaciones ordenamiento territorial – biodiversidad y servicios ecosistémicos.

5. Consideraciones finales.

6. lineamientos generales de política

7. Bibliografía citada y consultada

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	2 DE 36

1. PRESENTACIÓN

El siguiente documento se configura como un punto de partida para generar espacios de discusión a nivel multidisciplinar entre diferentes actores a nivel urbano y regional, para la formulación concertada de elementos de política que permitan la incorporación explícita de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial.

A continuación se presenta una síntesis del marco conceptual sobre la relación entre biodiversidad, servicios ecosistémicos, entornos urbanos y procesos de toma de decisiones para su operacionalización en los procesos urbanos de ordenamiento a nivel municipal y departamental. Con estas bases, se pretende dar el primer paso para la definición de marcos de acción a nivel municipal que permitan la integración de la biodiversidad y los servicios en el desarrollo urbano regional, como eje articulador de la relación sociedad – ecosistema (socio-ecosistemas).

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1. RELACIÓN BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS –CIUDAD Y TOMA DE DECISIONES.

Un elemento importante para generar un entendimiento sobre el papel de los ecosistemas y sus servicios en el bienestar humano es el Balance Ecológico (monetario), la cual es un método propuesto por Sutton y colaboradores (2012), que propone una discusión en términos monetarios de los costos de los comportamientos sostenibles y no sostenibles de los países a nivel internacional; este balance se obtiene al cruzar el mapa de las áreas impermeabilizadas (utilizadas por el hombre ciudades, infraestructura, entre otros) y las áreas de productividad primaria neta (capacidad del proveer recursos por parte del planeta). En este estudio, se reporta a Colombia dentro de los 20 países con superávit ecológico (puesto 8). (Sutton et al 2012). (Fig 1)

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	3 DE 36

P.C. Sutton et al. / *Ecological Indicators* 16 (2012) 11–22

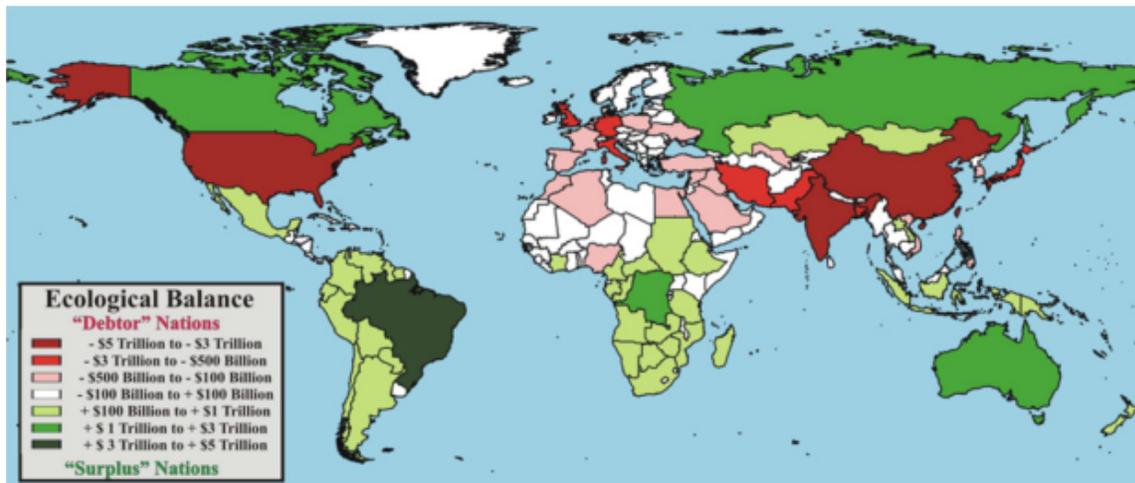


Figura 1, Balances ecológicos nacionales expresados en dólares para el año 2000. (Sutton et al 2012)..

Bastian (2012), afirma que los humanos deben comprender la dependencia que se tiene entre los sistemas naturales (prestación de los servicios ecosistémicos), la biodiversidad y las diferentes herramientas para su conservación, las cuales generalmente están relacionadas con la protección de flora y fauna en áreas protegidas (parques naturales, reservas de la biosfera, entre otros). El conocimiento de la línea base entre los vínculos de la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas, relacionados además, con los equilibrios y umbrales ecológicos, es fundamental para generar escenarios de discusión y generación de políticas basadas en la comprensión de las propiedades de los ecosistemas, la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y el bienestar humano (Bastian 2012, Kandziora et al 2012, Mace et al 2012).

En cuanto a la relación biodiversidad – servicios ecosistémicos se plantea la discusión sobre conservar especies o conservar ecosistemas. En este sentido Kanziora y colaboradores (2012), proponen que de acuerdo a un consenso social, generalmente se conserva a especies raras y/o con alguna característica de amenaza o de importancia ecológica, pero no se examina de la misma manera a las especies que contribuyen al desarrollo de servicios ecosistémicos, por otro lado, algunos servicios culturales no pueden ser valorados y apropiados por parte de las comunidades urbanas, si estos se encuentran aislados en parques naturales.

Para la definición de herramientas o indicadores de medición, es necesario fortalecer las investigaciones y análisis de la funcionalidad de los ecosistemas, los vínculos estructurales y funcionales dentro de los servicios de los ecosistemas y los determinantes de bienestar humano

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	4 DE 36

(Kanziora et al 2012); reconociendo que los servicios ecosistémicos y la biodiversidad se encuentran en la compleja relación humano – naturaleza. En este sentido, la planeación urbana debe reconocer que la mayoría de los servicios de los ecosistemas que se consumen en las ciudades, se generan en los ecosistemas próximos, inclusive, a veces en ecosistemas lejanos (otros continentes). Por ejemplo, un elemento estructurante de las ciudades es la infraestructura (edificios, vías, equipamientos, entre otros), el cual genera una conexión entre el desarrollo humano y la capacidad de la biosfera para mantenerlo. Esta conexión se caracteriza por una secuencia de interacciones socioecológicas que al presionar o sobrepasar los límites planetarios crean tanto vulnerabilidades como oportunidades para el desarrollo, cambio y transformación socioecológica (Jansson 2012).

Los tomadores de decisiones y formuladores de políticas deben considerar que el rol de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en las ciudades, está significativamente enmarcado en el entorno regional, y la dinámica que se da entre la oferta y demanda de recursos entre los ambientes rurales y urbanos, generando oportunidades en la gestión territorial para buscar un equilibrio entre la sostenibilidad ambiental y la calidad de vida de los habitantes (Kroll et al 2012, Trabucchi et al 2012). Maes y colaboradores (2012) encontraron que áreas con mayor biodiversidad y ecosistemas conservados, proveen mejores servicios ecosistémicos de regulación y culturales, que otros ambientes degradados. Por lo tanto, las funciones ecológicas provistas por diferentes grupos funcionales deben ser consideradas en la planificación urbana, involucrando procesos tanto públicos como privados en el manejo de los ecosistemas y/o áreas que provean biodiversidad y servicios en el contexto ciudad-región (Rescia et al 2010, Colding 2007, Mortberg 2007).

El intercambio entre las áreas urbanas y rurales ocurre en una red de procesos sociales, naturales y políticos; niveles que necesitan involucran la ciudad en su totalidad (estructura ecológica) traducido como áreas "verdes" urbanas, consideradas como nodos interconectados por flujos de agua, movimiento de especies, entre otros, donde los nodos tienen diferentes capacidades y necesidades de protección y gestión. La red capta la complejidad espacial, lo que sucede en un lugar, puede tener efectos en otros lugares y evidenciar los intereses por el uso del suelo y la valorización social y económica que se le otorga, que afecta la toma de decisiones a nivel de políticas, gestión y comunitario (Ernstson 2012, Garcia Llorente et al 2012, Aguilar et al 2012). Algunas manifestaciones culturales – sociales, pueden potencializar el desarrollo de los servicios ecosistémicos urbanos, como es el caso de la agricultura urbana, orientada a crear lasos entre los habitantes y la apropiación por la naturaleza al desarrollar actividades del campo en la ciudad (Calvet et al 2012, Aguilar et al 2012).

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	5 DE 36

Una forma de facilitar la comprensión de los servicios ecosistémicos en las agendas políticas, es tomar como referente la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (MEA, 2005, Kandziora et al 2012), a partir de la categorización de (i) aprovisionamiento (productos obtenidos de los ecosistemas como alimentos, fibras, energía); (ii) regulación (beneficios como polinización, dispersión de semillas, control de plagas, aire y agua) (iii) culturales (beneficios no materiales de los ecosistemas como desarrollo espiritual y cognoscitivo, recreación); (iv) y de soporte (ciclo de nutrientes, formación de suelo). Los diferentes servicios ambientales permiten el funcionamiento urbano y la calidad de vida de los habitantes en estas áreas; en este sentido la ciudad se abordaría como un socio-ecosistema con elementos “verdes” (áreas de bosques urbanos, parques) y “azules” (zonas húmedas como humedales y ríos), los cuales generan una amplia gama de servicios como relajación, mejora de la calidad del aire, producción de alimentos, mitigación del efecto de isla de calor entre otros (Bolund & Hunhammar, 1999; Jansson, 2012; Niemelä et al., 2011 citados por Ernston 2012). Sijtsma y colaboradores (2012) proponen para la incorporación de los servicios ecosistémicos a marcos de políticas, tres elementos: la salud básica, el bienestar económico y un mayor bienestar en general que incluye el bienestar de la naturaleza, adicionalmente Burkhard y colaboradores (2012), proponen a los servicios ecosistémicos como uno de los elementos que permitirán la comprensión del papel de la biodiversidad en el bienestar humano, aunque se deben realizar investigaciones desde lo social, económico y ambiental, involucrando elementos territoriales y de manejo adaptativo de los ecosistemas.

Existen algunas barreras para la integración y la valoración de la biodiversidad en países en vía de desarrollo, pues puede haber asuntos más urgentes para los formuladores de políticas que las decisiones sobre el medio ambiente y la protección de la biodiversidad, como por ejemplo: la explotación del suelo y el subsuelo, el conflicto, el hambre, entre otros, para esto, la comunidad local (pueblos indígenas y ciudadanos) deben participar, mediante sus saberes y manifestaciones culturales en torno a la biodiversidad, sus usos y su papel en la prestación de servicios ecosistémicos (Christie et al 2012, Garcia Llorente et al 2012).

Para países como Colombia que cuentan con una Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE), presentan oportunidades de desarrollo en cuanto a la planificación y la conservación – recuperación de áreas degradadas, aunque coincide con las barreras que se prestan para la integración y la valoración de la biodiversidad pues, se identifica, a partir de la relación con factores que causan la problemática asociada a la gestión de la biodiversidad (poder, trabajo, resultado, enlace y problemas autónomos) las siguientes necesidades (PNGIBSE 2012):

1. Necesidad de adelantar acciones de conservación in situ y ex situ

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	6 DE 36

2. Fortalecer la relación entre el estado y los ciudadanos (urbanos y rurales) en contextos socioeconómicos explícitos para el mantenimiento y la mejora de la calidad de vida.
3. Incorporar la biodiversidad y el suministro de los servicios ecosistémicos en la planificación y toma de decisiones sectoriales para la corresponsabilidad en acciones de conservación y valoración integral.
4. Promover la gestión de la información, conocimiento y desarrollos tecnológicos.
5. Adelantar acciones para enfrentar las amenazas relacionadas con el cambio ambiental
- 6 Adelantar acciones para fortalecer el posicionamiento internacional como país megadiverso.

2.2. ELEMENTOS PARA LA FORMULACIÓN DE POLÍTICAS RELACIONADAS CON LA BIODIVERSIDAD Y LOS SERVICIOS ECOSISTEMICOS URBANOS:

La gobernabilidad de los recursos naturales, específicamente de los servicios ecosistémicos, debe ser un elemento prioritario en las agendas del gobierno dado que es fundamental para alcanzar la sostenibilidad. La gobernabilidad debe abordarse desde tres ámbitos, puesto que generalmente se encuentran diferencias entre las necesidades del gobierno y la realidad de los servicios ecosistémicos y sus límites (Primmer & Furman 2012, Muradian & Rival 2012, Breure et al 2012):

1. La gestión voluntaria de conservación de la biodiversidad: como instrumento para la ayuda a la ampliación de las áreas de conservación públicas
2. La planificación urbana: orientada por la necesidad de vivienda en áreas urbanas y su relación con diferentes tipos de ecosistema, la biodiversidad y sus servicios. La planificación urbana debe definir el mejor modelo de desarrollo para evitar la expansión urbana descontrolada y el impacto sobre áreas estratégicas en términos ecosistémicos, tanto al interior como al exterior del perímetro urbano.
3. Las estrategias de manejo de los recursos naturales: como parte del reconocimiento de los servicios ecosistémicos, la prestación y la permanencia de los mismos.

En este sentido, se debe generar en los países y ciudades, estrategias para el conocimiento de los sistemas ecológicos que prestan servicios, los sistemas económicos que se benefician de ellos y las instituciones necesarias para desarrollar códigos para un uso sostenible, para esto, se debe (Braat & De Groot 2012):

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	7 DE 36

- a. Involucrar especialistas en aspectos jurídicos e institucionales para establecer reglas para el manejo sostenible del capital natural y los servicios ecosistémicos.
- b. Fomentar acciones en los planificadores y tomadores de decisiones para la valoración de la naturaleza y su papel en el bienestar humano.
- c. Investigar sobre las características físicas de los servicios de los ecosistemas (distribución espacial y temporal, exclusión, competencia, entre otros) y la relación con el tipo de instituciones (sociales, económicas, políticas) adecuadas para su conservación y restauración.
- d. Determinar las características de la valoración económica de los servicios ecosistémicos en ámbitos de planificación y toma de decisiones
- e. Determinar las consecuencias sociales, económicas y ecológicas de las decisiones que involucran el bienestar de las generaciones futuras,
- f. Desarrollar sistemas transparentes de cuentas nacionales con elementos sobre el cambio del capital natural y los servicios ecosistémicos y la toma de decisiones a todos los niveles de la sociedad.
- g. Examinar las propuestas y posturas de la Organización Mundial del Comercio, el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional con base en valores ecológicos en lugar de la economía neoclásica del pasado.
- h. Desarrollar herramientas que faciliten realizar la biodiversidad por medio de la restauración, recreación o rehabilitación de los hábitats naturales a fin de obtener un beneficio óptimo; los impactos negativos inevitables en la biodiversidad se compensan por completo proporcionando sustitutos de valor de diversidad biológica por lo menos similar, conocido como el principio de “ninguna pérdida neta”
- i. Examinar el papel de principios como el de “el que contamina paga” para contribuir al desarrollo sostenible.

Estos elementos buscan la disponibilidad de la información sobre el estado y tendencias de los ecosistemas y sus servicios, incluyendo la capacidad de recuperación de los ecosistemas a cambios ambientales, las funciones ecológicas, para la integración formal de los servicios de los ecosistemas en la formulación de políticas (Maes et al 2012), debido en parte a que en general las ciudades no siempre cuentan con comités y capacidades fiscales e institucionales para la gobernanza de los ecosistemas y la información base está desarticulada, de esta manera, integrar las diferentes variables (sociales, económicas, naturales), aborda desde una visión múltiple, los objetivos a diferentes escalas y con diferentes actores para generar credibilidad a partir de la información científica y social; la valorización para un reconocimiento o valoración económica y social de los servicios ecosistémicos; la capacidad institucional y el fortalecimiento de políticas e instrumentos de gestión para el manejo y la compensación de los servicios ecosistémicos; la

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	8 DE 36

gobernanza para el desarrollo de esquemas exitosos en la gestión de los servicios de los ecosistemas y por último, la medición a partir de un sistema de monitoreo del estado de los servicios y su impacto en la economía y la sociedad (Grupo Agua y Ecosistemas 2012).

3. ELEMENTOS DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES Y LA BIODIVERSIDAD PARA LA INCORPORACIÓN EN EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL.

Como consecuencia de la publicación de MEA 2005, Egoh y colaboradores (2012) afirman que los servicios ecosistémicos se están incluyendo más en las políticas ambientales debido al reconocimiento de su contribución global a la economía y el bienestar humano. A nivel mundial, el CDB ha establecido nuevos objetivos para el 2020 que incluye la gestión de la biodiversidad para la prestación de servicios de los ecosistemas, a partir de las metas Aichi para la biodiversidad, que buscan orientar un plan estratégico flexible para el desarrollo de los tres objetivos del CDB.

La misión de las metas Aichi es detener la pérdida de la biodiversidad para que los ecosistemas sean más resilientes y puedan prestar los servicios ecosistémicos y la aplicación de políticas adecuadas y la toma de decisiones se fundamenta en investigaciones científicas sólidas y bajo el esquema del principio de precaución.

Los objetivos estratégicos de las metas Aichi para la biodiversidad, necesariamente requieren involucrar los asentamientos humanos como clave para el desarrollo del territorio, en una relación biodiversidad – ordenamiento territorial, algunas de las metas más relevantes según Egoh y colaboradores (2012) son la 14 que enfatiza la necesidad de salvaguardar los servicios de los ecosistemas para mejorar los medios de vida y el bienestar, y hace hincapié en las necesidad de las mujeres, las comunidades indígenas y locales y la 15, que trata de incrementar la resiliencia de los ecosistemas y la contribución de la biodiversidad a las reservas de carbono, para contribuir con la mitigación del cambio climático.

Claramente el Objetivo estratégico E, que incluye a las metas 17 a la 20, que buscan mejorar la aplicación a través de la planificación participativa, la gestión del conocimiento y la creación de capacidad, es fundamental para la relación entre los servicios ecosistémicos y su incorporación en el ordenamiento territorial.

Si bien el progreso tecnológico ha impulsado la concepción de una sociedad urbana cada vez más aislada de los ecosistemas, la demanda de capital natural y los servicios ecosistémicos sigue aumentando de forma constante en nuestro planeta urbanizado (Gomez & Barton 2012, Egoh et al 2012, Maestre et al 2012, Gret-Regamey et al 2012).

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	9 DE 36

A continuación se presentan elementos para la relación biodiversidad, servicios ecosistémicos y ordenamiento urbano – regional (Gomez & Barton 2012):

1. Clasificar los servicios de los ecosistemas en las zonas urbanas y su contexto territorial. Existe una creciente evidencia sobre los efectos positivos de los servicios del ecosistema urbano sobre la calidad de vida en las ciudades:

Los más importantes en el contexto urbano son los servicios de regulación y culturales, como la purificación del aire, reducción de ruido, refrigeración urbana – disminución del efecto de isla de calor-, la mitigación de la escorrentía, la recreación y contribuciones a la salud física y mental, entre otros, aunque los ecosistemas urbanos proporcionan sólo una fracción de los servicios de los ecosistemas totales utilizados en las ciudades, la alta densidad de los beneficiarios con respecto a la infraestructura “verde” existente implica que el valor social y económico de los servicios prestados por los ecosistemas urbanos a nivel local puede ser sorprendentemente alta.

2. Identificar los elementos y atributos para la valoración de los servicios ecosistémicos y la biodiversidad: la pérdida de los ecosistemas en las ciudades puede implicar altos costos a largo plazo y las repercusiones económicas en los valores sociales, culturales y de seguridad asociados a los servicios de los ecosistemas.

Los costos económicos de la pérdida de los ecosistemas urbanos, al perder infraestructura “verde” surgen de la necesidad de restaurar y mantener los servicios públicos y suministros a través de la infraestructura construida. Esto resulta en impactos negativos sobre valores sociales y culturales, tales como: el sentido del lugar, la identidad y comunidad, la cohesión social y el conocimiento ecológico local. La pérdida de la infraestructura verde también puede conducir a la disminución de los valores relacionados con los resiliencia, el aumento de la vulnerabilidad de las ciudades a los impactos, como olas de calor, inundaciones, tormentas, deslizamientos de tierra e incluso las crisis alimentarias.

En cuanto a la pérdida de conectividad biológica, se encuentran conceptos como el de la Estructura Ecológica Principal para Colombia (Decreto 3600 de 2007), por medio de la cual, se define un conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, los cuales brindan la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones. En el marco internacional se propone la complementación ecológica del uso del suelo (Ecological land-use complementation), a partir de la cual, las correspondientes áreas verdes urbanas, deben interactuar para el soporte de la biodiversidad, agrupadas en diferentes configuraciones, esta complementariedad, promueve opciones para el manejo de la biodiversidad en las ciudades pues considera fundamental el rol de

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	10 DE 36

los procesos ecosistémicos y la estructura espacial del territorio para el mantenimiento de la biodiversidad (Colding 2007, Francis R & Lorimer J, 2011, Goddard et al 2009, Rescia et al 2012)

Por otra parte, los ecosistemas urbanos no sólo proporcionan servicios de los ecosistemas, sino también de-servicios o problemas tales como el polen que causan alergias y raíces que generan la ruptura de pavimentos. En este sentido es muy importante la valoración de los servicios y los problemas que puedan causar los ecosistemas urbanos y regionales.

3. Identificar la agenda de investigación para la determinación del papel de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los múltiples valores y beneficios (y problemas) generados a la comunidad local.

Para esto se debe hacer un levantamiento de la información secundaria relevante sobre biodiversidad y servicios ecosistémicos locales, identificar los vacíos de información y realizar cruces sobre elementos económicos, sociales y culturales, con el objetivo de realizar una gestión integral de la información sobre biodiversidad y servicios en un contexto socioecosistémico que vincule diferentes actores del ámbito urbano-regional y sus percepciones y estrategias de manejo de los recursos naturales. Esto puede lograrse al fortalecer la base social de los derechos humanos y el desarrollo sostenible que deben considerar los límites planetarios y por consiguiente las interconexiones entre las dimensiones sociales, ambientales y económicas (Raworth 2012).

El desarrollo de los tres puntos planteados anteriormente permitirán a los tomadores de decisiones y formuladores de políticas, incorporar en la planificación y ordenamiento del territorio, no solo elementos económicos, sino algunos intangibles como los valores sociales y culturales propios de cada región.

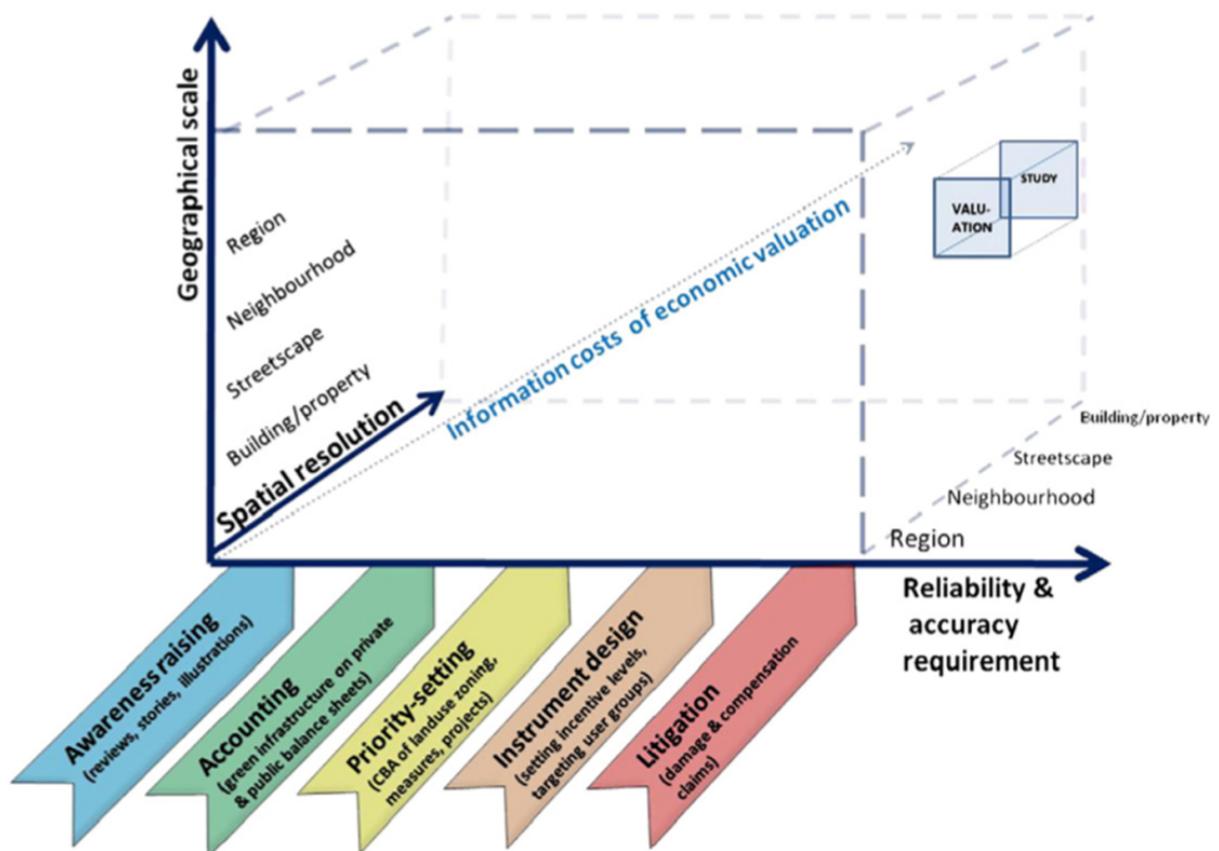
La valoración para la planificación urbana de la biodiversidad se puede ver en múltiples niveles y genera costos diferenciales, en este sentido Gomez & Barton (2012) proponen el siguiente esquema (fig 2)

- Sensibilización: que corresponde al periodo de levantamiento de información científica y social sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, el cual se orienta a reconocer el costo que genera la pérdida de un ecosistema y sus servicios.
- Valoración económica: enfocada a la infraestructura “verde” tanto pública como privada, para su inclusión en la contabilidad pública de los bienes municipales.
- Priorización: zonificación del uso del suelo, teniendo en cuenta la infraestructura “verde”, por ejemplo para la ubicación de nuevos barrios o infraestructura urbana

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	11 DE 36

- Diseño de instrumentos: incentivos para los diferentes actores y usuarios de los servicios urbanos, por ejemplo las tarifas de servicios públicos, ocasionadas por la necesidad de una mayor distancia a la fuente del servicio, por ejemplo el agua.
- Acciones legales: Diseñadas para corregir daños y determinar las compensaciones. Por ejemplo, al generarse conflictos de uso del suelo que perjudiquen a la prestación de algún servicio y por ende afectan el bienestar de la comunidad.

Figura 2, Valoración de los servicios ecosistémicos en diferentes contextos de planificación territorial (fuente: Gomez & Barton 2012)



Algunos ejemplos de elementos de planeación y de incorporación en el ordenamiento a diferentes escalas son los siguientes:

Primer nivel: construcciones – edificaciones

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	12 DE 36

En este nivel se incluyen elementos como jardines, techos verdes, fachadas verdes, pastizales, entre otras acciones que involucran vegetación vs superficies impermeables (cubiertas en concreto, tejas, etc.), los cuales influyen positivamente en la valoración económica ambiental pues pueden ayudar a mitigar los impactos negativos producidos por las aguas de tormenta (inundaciones repentinas en calles de la ciudad) y la mitigación del efecto de isla de calor. Este nivel permite asociar los servicios de la biodiversidad a escalas de barrio, cuadras y/o propiedad privada.

Segundo nivel: nivel de calles o cuadras: incluye la arborización de las calles y zonas verdes como separadores con coberturas vegetales, influyen en la valoración a partir de la mitigación del efecto de isla de calor, sombra para los peatones, absorción y control de aguas de tormenta. Se asocian a servicios prestados por árboles independientes y por las coberturas verdes en separadores y andenes.

Tercer nivel - Barrios: incluye la preservación de espacios abiertos, parques y arbolado en espacios públicos, conserva drenajes naturales y humedales, favorece la presencia de corredores urbanos y elementos para jardines productivos (agricultura urbana), en general, se valoran los aspectos de recreación y esparcimiento, conservación de hábitat, mejorando los costos de las viviendas, la calidad ambiental del barrio mediante control de aguas de tormenta, minimizar las pérdidas de agua lluvia por superficies impermeables, entre otros, los servicios se asocian a servicios de regulación hídrica, integración con elementos a niveles regionales, conectividad y elementos de recreación.

Cuarto Nivel - Regional: se orienta a la planificación del uso del suelo en cuanto al crecimiento y desarrollo urbano. Este nivel debe garantizar la conservación de ecosistemas urbanos, periurbanos, rurales y naturales, las áreas de cultivo fuera del perímetro urbano, los cuerpos de agua, como lagos, humedales y ríos. La valoración económica a nivel regional debe:

- Considerar costos y beneficios de la revitalización urbana, rellenos, extensión urbana, zonas de expansión para nuevos barrios, infraestructura nueva y existente, áreas importantes sensibles a cambios (parques, bosques, franjas de producción)
- Disponibilidad a pagar de la sociedad y el municipio para la preservación de áreas abiertas, verdes y la producción de alimentos a corta distancia.
- Disponibilidad a pagar por la preservación de áreas naturales para recreación
- Valoración de la capacidad de la región para abastecer el servicio de agua potable y la evaluación de desmonte de subsidios para este servicio.

En este nivel los servicios van más allá de los recreativos y culturales, deben comprender los servicios de provisión de agua y alimentos, materias primas, entre otros, los cuales deben ser

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	13 DE 36

acordes con la ubicación de la biodiversidad y los ecosistemas que proveen estos servicios, la zonificación y establecimiento de usos permitidos y no permitidos es importante para la conservación de la biodiversidad y la prestación de servicios, es decir, al remplazar áreas altamente productivas en términos agrícolas, por condominios, la provisión de alimentos se desplaza y amplía el radio de los anillos de abastecimiento, generando sobrecostos tanto económicos como ambientales al aumentar los tiempos y distancias de desplazamiento, consumo de combustibles, entre otros.

Los estudios de valoración en las zonas urbanas y la región, considerando múltiples escalas de análisis, son fundamentales para la toma de decisiones, puesto que cada ciudad y región cuenta con características propias tanto biofísicas y culturales, en ambientes dinámicos y heterogéneos en términos de ambientes, ecosistemas y decisiones de manejo. En este sentido, las decisiones de remplazar humedales y otros ecosistemas naturales, por infraestructura humana (carreteras, rellenos para barrios, aeropuertos), requiere una valoración detallada de los costos y beneficios que genera sobre la comunidad versus la pérdida de los ecosistemas y sus servicios.

4. RELACIONES ORDENAMIENTO TERRITORIAL – BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTEMICOS.

En el marco de la Ley 388 de 2007, la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, no se plantean de manera explícita elementos que permitan la incorporación del cálculo de la huella ecológica, carbono, hídrica, entre otras como la valoración económica de la biodiversidad.

Si bien la LOOT Ley 1454 de 2011, establece los recursos naturales en el marco de la estructura ecológica principal que soportan el desarrollo del municipio y establece cuales son las áreas que deben ser reservadas, protegidas, restauradas y utilizadas de manera sostenible, no identifica un mecanismo de medición ni elementos que hagan de obligatorio cumplimiento el diagnóstico, el estado actual y el monitoreo de los recursos naturales para la conservación de la biodiversidad.

En el artículo 2, se menciona que: “La finalidad del ordenamiento territorial es promover el aumento de la capacidad de descentralización, planeación, gestión y administración de sus propios intereses para las entidades e instancias de integración territorial, fomentará el traslado de competencias y poder de decisión de los órganos centrales o descentralizados del gobierno en el orden nacional hacia el nivel territorial pertinente, con la correspondiente asignación de recursos. El ordenamiento territorial propiciará las condiciones para concertar políticas públicas entre la Nación y las entidades territoriales, con reconocimiento de la diversidad geográfica, histórica, económica, ambiental, étnica y cultural e identidad regional y nacional.”

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	14 DE 36

Lo anterior permite la concertación de políticas nacionales y territoriales para involucrar elementos ecosistémicos con referencia a los factores bióticos y abióticos del territorio. Así, en este marco legal, si bien no es explícita la vinculación de la biodiversidad y sus servicios a los procesos de ordenamiento, abre un margen de acción para la inclusión de políticas y elementos que permitan la relación de la biodiversidad con la sostenibilidad y la calidad de vida de la población, con el Art 3, que hace referencia a: “El ordenamiento territorial reconoce las diferencias geográficas, institucionales, económicas, sociales, étnicas y culturales del país, como fundamento de la unidad e identidad nacional, la convivencia pacífica y la dignidad humana”

Por su parte, la Ley 388 de 1997, menciona la prioridad de la delimitación de áreas de importancia ambiental y el manejo de los recursos naturales para que sirvan de soporte al desarrollo territorial, lo cual busca materializarse en los Planes de Ordenamiento Territorial al incluir determinantes ambientales y de zonificación. En general no se tienen en cuenta el papel de las especies y la funcionalidad en la provisión de servicios ecosistémicos, más allá de los relacionados con los recursos hídricos.

Estos dos elementos normativos permiten, en articulación con la Ley 99 de 1993, avanzar en la conservación de la biodiversidad; reconociendo su funcionalidad y los servicios ecosistémicos, toda vez que la Ley 1454 de 2011 asigna responsabilidades para el ordenamiento del territorio según el Artículo 29.

Artículo 24. Distribución de competencias en materia de ordenación del territorio. Son competencias de la Nación y de las entidades territoriales en materia de ordenación del territorio, las siguientes:

A nivel de Nación:

- a) Establecer la política general de ordenamiento del territorio en los asuntos de interés nacional: áreas de parques nacionales y áreas protegidas.
- b) Localización de grandes proyectos de infraestructura.
- c) Determinación de áreas limitadas en uso por seguridad y defensa.
- d) Los lineamientos del proceso de urbanización y el sistema de ciudades.
- e) Los lineamientos y criterios para garantizar la equitativa distribución de los servicios públicos e infraestructura social de forma equilibrada en las regiones.
- f) La conservación y protección de áreas de importancia histórica y cultural.
- g) Definir los principios de economía y buen gobierno mínimos que deberán cumplir los departamentos, los Distritos, los municipios, las áreas metropolitanas, y cualquiera de las diferentes alternativas de asociación, contratos o convenios plan o delegaciones previstas en la presente ley.

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	15 DE 36

PARÁGRAFO. Las competencias asignadas a la Nación en los literales anteriores se adelantarán en coordinación con los entes territoriales.

A nivel Departamental

- a) Establecer directrices y orientaciones para el ordenamiento de la totalidad o porciones específicas de su territorio, especialmente en áreas de conurbación con el fin de determinar los escenarios de uso y ocupación del espacio, de acuerdo con el potencial óptimo del ambiente y en función de los objetivos de desarrollo, potencialidades y limitantes biofísicos, económicos y culturales.
- b) Definir las políticas de asentamientos poblacionales y centros urbanos, de tal manera que facilite el desarrollo de su territorio.
- c) Orientar la localización de la infraestructura física-social de manera que se aprovechen las ventajas competitivas regionales y se promueva la equidad en el desarrollo municipal.
- d) Integrar y orientar la proyección espacial de los planes sectoriales departamentales, los de sus municipios y entidades territoriales indígenas.
- e) En desarrollo de sus competencias, los departamentos podrán articular sus políticas, directrices y estrategias de ordenamiento físico-territorial con los planes, programas, proyectos y actuaciones sobre el territorio, mediante la adopción de planes de ordenamiento para la totalidad o porciones específicas de su territorio.
- f) La competencia para establecer las directrices y orientaciones específicas para el ordenamiento del territorio en los municipios que hacen parte de un Área Metropolitana correspondiente a estas, la cual será ejercida con observancia a los principios para el ejercicio de las competencias establecidos en la presente ley.
- g) Los departamentos y las asociaciones que estos conformen podrán implementar programas de protección especial para la conservación y recuperación del medio ambiente.

A nivel de los Distritos Especiales:

- a) Dividir el territorio distrital en localidades, de acuerdo a las características sociales de sus habitantes y atribuir competencias y funciones administrativas.
- b) Organizarse como áreas metropolitanas, siempre que existan unas relaciones físicas, sociales y económicas que den lugar al conjunto de dicha característica y coordinar el desarrollo del espacio territorial integrado por medio de la racionalización de la prestación de sus servicios y la ejecución de obras de interés metropolitano.
- c) Dirigir las actividades que por su denominación y su carácter les corresponda.

A nivel Municipal:

- a) Formular y adoptar los planes de ordenamiento del territorio.
- b) Reglamentar de manera específica los usos del suelo, en las áreas urbanas, de expansión y rurales, de acuerdo con las leyes.
- c) Optimizar los usos de las tierras disponibles y coordinar los planes sectoriales, en armonía con las políticas nacionales y los planes departamentales y metropolitanos.

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	16 DE 36

PARÁGRAFO 1o. La distribución de competencias que se establece en este artículo se adelantará bajo los principios de descentralización, concurrencia y complementariedad de las acciones establecidas por las entidades territoriales y en coordinación con lo dispuesto por sus autoridades respectivas en los instrumentos locales y regionales de planificación.

PRÁGRAFO 2o. Al nivel metropolitano le corresponde la elaboración de planes integrales de desarrollo metropolitano con perspectiva de largo plazo, incluyendo el componente de ordenamiento físico territorial y el señalamiento de las normas obligatoriamente genera1es que definan los objetivos y criterios a los que deben acogerse los municipios al adoptar los planes de ordenamiento territorial en relación con las materias referidas a los hechos metropolitanos, de acuerdo con lo previsto en la Ley de Áreas Metropolitanas.

5. CONSIDERACIONES FINALES.

Este documento presenta elementos conceptuales para generar lineamientos de política que permitan involucrar la relación entre el sistema social (ciudad – región) y el sistema ecológico (ecosistemas y sus servicios) desde un punto de vista funcional, que aborde el estado de la oferta demanda de recursos naturales en los diferentes municipios del país, relacionados con sus áreas de abastecimiento y de influencia ante los residuos del metabolismo urbano.

De esta manera, es importante mencionar que algunos autores (Tobasura 2008, Mace et al 2012, Kandziora et al 2012, Egoh et al 2012) afirman los siguientes elementos sobre la incorporación de la biodiversidad y los servicios a políticas públicas:

1. Si no se adoptan políticas adecuadas a la expansión urbana y a la provisión de los alimentos, la sostenibilidad urbana no será alcanzable, se deben contemplar elementos de ordenamiento territorial, urbanismo y estudios sobre la oferta y demanda de alimentos
2. Políticas de consumo y uso del espacio ambiental y alternativas de producción para la gestión local de una seguridad alimentaria no dependiente de ofertas externas, salvo aquellos productos que se encuentren fuera de la oferta ambiental del territorio.
3. El principal problema, es la falta de información confiable a nivel local, la cual sesga los resultados pues se tiene que asumir consumos y producciones promedio de otros contextos.
4. Existen importantes vacíos, frente a los elementos de relacionar la ciencia y la gestión en cuanto a la biodiversidad y los beneficios potenciales que proveen, en particular es necesario que tanto biólogos (conservación) y administradores (ambientales, tomadores de decisiones, formuladores

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	17 DE 36

de políticas) generen sinergias (laborales y conceptuales) para asegurar la correcta identificación de políticas públicas y sus objetivos para vincular la biodiversidad y los servicios al ordenamiento y gestión urbana. De esta manera los biólogos, deben abordar los estudios desde la funcionalidad de los ecosistemas y no sólo los componentes bióticos de forma aislada; por su parte y adicionalmente los administradores de recursos naturales y los economistas deben valorar el estado de los recursos naturales, sus limitantes y el presupuesto ecosistémicos para garantizar desde un enfoque socioecosistémico la prestación de los servicios ecosistémicos y su acople con los sistemas humanos, En este sentido, los servicios del ecosistema, pueden considerarse como elementos estructurantes y rectores para la toma de decisiones y la gestión del territorio, para lo cual se requiere la identificación y análisis de los roles, en la optimización de los servicios del ecosistema y la conservación de especies, hábitats y paisajes.

5. Algunas herramientas que vinculan a los servicios ecosistémicos con el ordenamiento y el desarrollo es el esquema de Pago por Servicios Ambientales, aunque es un concepto relativamente difícil de implementar, los esquemas de PSA se están volviendo más y más populares entre los gobiernos, las empresas y científicos. El requisito básico para el PSA es entender donde se producen los servicios de los ecosistemas y quien recibe estos beneficios. La introducción de PSA, especialmente podría llevar a una potencial reducción de la transformación no deseada del uso del suelo, como un elemento para la protección de los entornos naturales.

De acuerdo con la LOOT, la relación biodiversidad y servicios ambientales frente al ordenamiento, aun es muy débil y no explícita, especialmente a nivel nacional. En el nivel departamental aparecen elementos de protección del ambiente, su conservación y recuperación, a partir de programas departamentales y asociaciones entre departamentos, se deben tener en cuenta los limitantes biofísicos del territorio, para este caso, cobra importancia la Gestión Integral de huellas, pues permiten establecer el estado frente a la oferta/demanda del territorio, cuantificado de una manera integral en aspectos de agua, atmósfera, suelo y biodiversidad.

A nivel distrital y municipal, se generan elementos ordenamiento y zonificación de acuerdo a elementos sociales sin tener en cuenta las dinámicas ambientales y los servicios ecosistémicos al interior del distrito y áreas metropolitanas. En este punto es importante mencionar que dicho ordenamiento se realizará de acuerdo a las políticas, leyes y planes departamentales y metropolitanos, en los cuales se pueden incluir la relación biodiversidad, servicios ecosistémicos y ordenamiento de ciudades y regiones.

Como marcos de propuesta para el abordaje operativo se determinan los siguientes componentes:

La manera en como se relaciona la biodiversidad con la ciudad y su entorno parte de los componentes de la biodiversidad (natural, rural, urbana) a partir de su funcionalidad y presencia en los ecosistemas de la región (próximos y lejanos) de acuerdo con el área de influencia de las

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	18 DE 36

actividades y metabolismo propio de la ciudad región, adicionalmente se debe identificar cuales son los servicios que se prestan por parte de la biodiversidad al interior de la ciudad, con el fin de establecer su importancia, permanencia en el tiempo y su valoración.

En este sentido, los elementos que determinan las relaciones entre biodiversidad y ciudad y para su inclusión en los procesos de desarrollo local .por ejemplo, a través de la medición de indicadores críticos- deben identificar los siguientes elementos, de los factores abióticos, bióticos (territoriales y de la ciudad) y los instrumentos normativos que la ciudad-región tenga.

A partir de esta identificación se generan vacíos de información los cuales deben ser gestionados para permitir una gestión integral de la información y de la aplicación de indicadores.

El principal vacío en este sentido es el de la información confiable desde el punto de vista biótico y abiótico en el territorio, que permita la aplicación de herramientas de medición, monitoreo y control para la toma de decisiones sobre los servicios ecosistémicos y la sostenibilidad de la ciudad. Aunque en algunas ciudades como Medellín y Bogotá se encuentra información sobre diferentes aspectos de la biodiversidad regional, debido a que cuentan con fortalezas como las secretarías de ambiente distritales y la participación de universidades que realizan investigaciones sobre el tema (trabajos de grado, consultorías y proyectos de investigación), pero no de manera articulada y hasta el momento en busca de la determinación colectiva de los servicios ambientales urbanos.

En este caso, la ciudad de Medellín con su área metropolitana, ha desarrollado importantes avances en la conformación de un equipo multidisciplinario, para el establecimiento de mecanismos para el diagnostico y levantamiento de la información y la socialización y divulgación de la misma a la comunidad.

De esta manera y de acuerdo con elementos planteados por los equipos de trabajo, particularmente en el Seminario Taller Servicios Ecosistémicos (Medellín Diciembre 13-14 2012), el énfasis debe ser orientado a la sociedad, para identificar el grado de relación que se presenta entre la comunidad y los servicios ecosistémicos y la biodiversidad, a partir de los imaginarios de los ciudadanos urbanos y rurales frente a su bienestar y calidad de vida.

Se debe reconocer la importancia de la biodiversidad de los ciudadanos urbanos y rurales, de acuerdo a su manera de relacionarse directa o indirectamente y su significado cultural, de esta manera, se pueden evidenciar los patrones y mecanismos que tiene la ciudadanía para el reconocimiento de un determinado servicio ambiental. Elementos como las fortalezas y vacíos de conocimiento a diferentes escalas sociales, permitirá enfocar acciones tendientes a la

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	19 DE 36

resignificación y potencializar el reconocimiento de los servicios ecosistémicos para mejorar la calidad y bienestar de vida urbana.

La principal conclusión de esta revisión de literatura y algunas experiencias nacionales e internacionales, es la necesidad de campañas de educación y divulgación sobre los temas relacionados con la biodiversidad y los servicios ecosistémicos urbanos y rurales, como eje de soporte para la provisión de recursos para el bienestar humano, debido a que son la base para el desarrollo de elementos de conservación de la naturaleza y para mejorar los hábitos y comportamientos de las personas ante las dinámicas naturales de los ecosistemas.

Se debe pasar del discurso de la importancia natural de la especie, a la funcionalidad para dar prioridad a la conservación de funciones y procesos que proveen los servicios ecosistémicos que influyen en el bienestar humano.

A continuación se plantea el flujo de materia y energía a lo largo de los ecosistemas y como se generan los conflictos de uso de los servicios ecosistémicos y la biodiversidad con la consecuente importación de servicios para satisfacer a las comunidades locales urbanas. Del total de la energía que llega al planeta tan solo entre el 1 y 3% es aprovechada en las zonas tropicales por la fotosíntesis, esta energía fluye por el ecosistema a partir de la red trófica y es la base para la generación de muchos de los servicios ecosistémicos.

De esta manera, los flujos, relaciones e interacciones entre los usos (transformaciones ecosistémicas, producción, extracción y la urbanización, entre otros) y los servicios (provisión, regulación, cultural y de soporte) se verán afectados en la medida en que la ciudad – región presente comportamientos altamente heterotróficos, es decir, que consuman muchos recursos y deban importar la mayoría como el caso de Bogotá y Medellín en términos por ejemplo, del abastecimiento de agua potable para la ciudad (Bolaños 2012, Seminario Servicios Ecosistémicos Medellín, 2012) (figura 3)

En los ambientes naturales y rurales, aunque se presentan transformaciones de los ecosistemas naturales, puede que estos no sean tan drásticos como en el caso de las ciudades, donde la alteración del sistema local natural, afecta considerablemente a las áreas naturales y rurales, mediante la impermeabilización de las superficies, la pérdida de conectividad entre fragmentos o parches de vegetación natural, el cambio en el uso del suelo como la desaparición, sedimentación o contaminación de los elementos naturales, lo cual trae como consecuencia la disminución de las áreas naturales y espacios libres, la introducción de especies exóticas, cambios en las condiciones climáticas locales todo orientado a una reconfiguración ecosistémica que influye sobre la resiliencia del sistema natural, por consiguiente, hay una gran afectación sobre los servicios ecosistémicos y la sostenibilidad. Esta reconfiguración del ecosistema natural al ecosistema

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	20 DE 36

urbano, resulta en la necesidad de la importación de servicios como el agua, energía, alimentos, bienestar, control de plagas, protección de desastres naturales, ciclos de los nutrientes, entre otros (Bolaños & Lozano 2012) (figura 4)

Figura 3, Origen energético de los servicios ecosistémicos (Bolaños 2012)

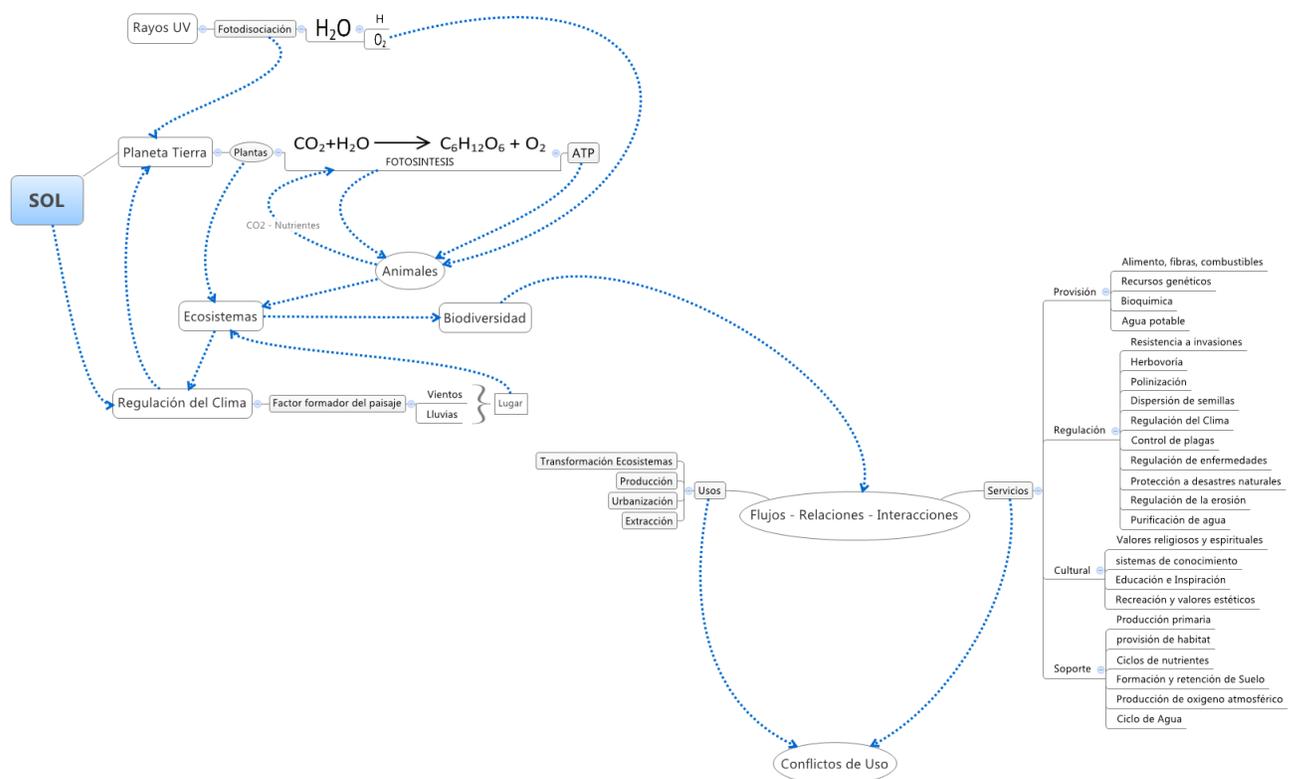
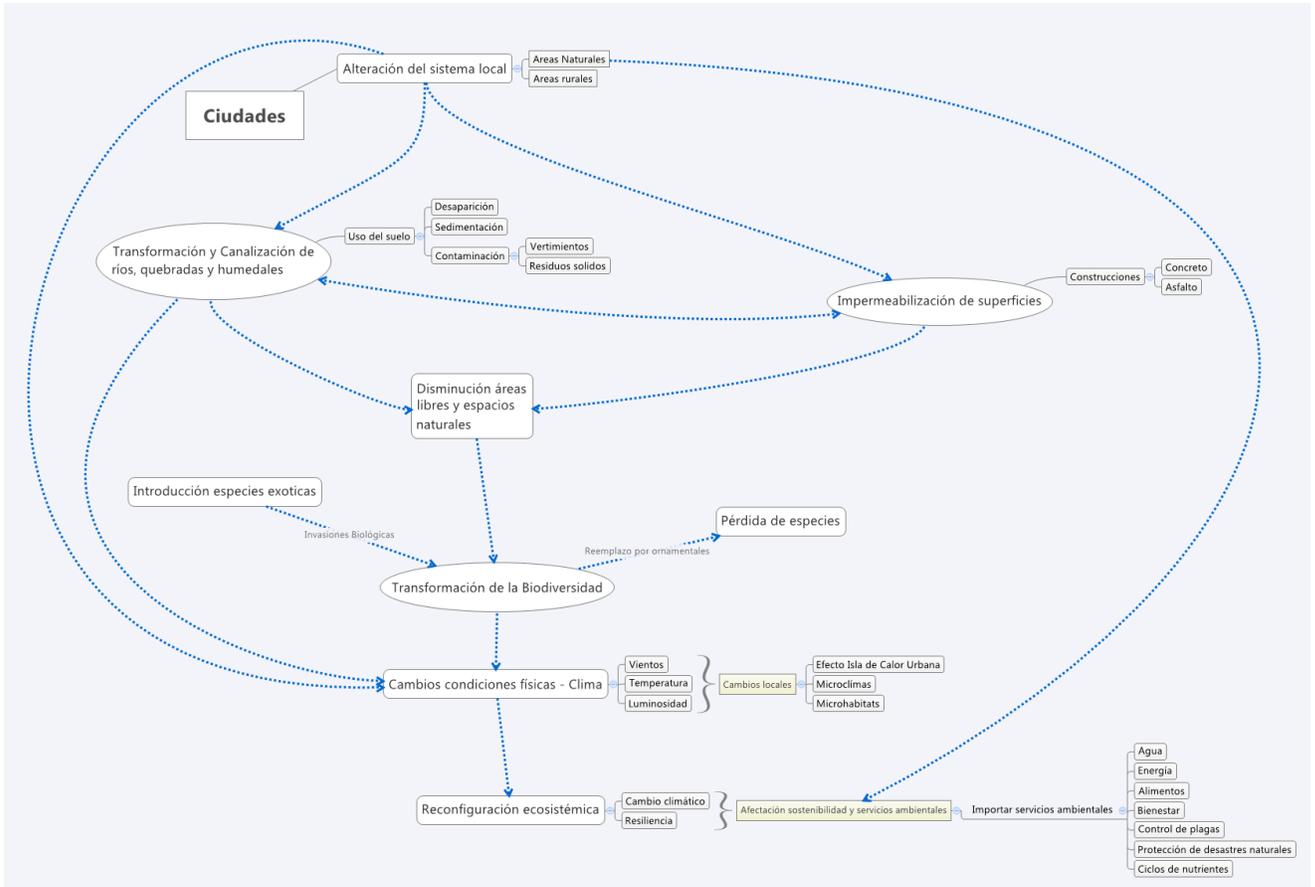


Figura 4, Servicios ecosistémicos y ciudades (Bolaños & Lozano 2012)

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	21 DE 36



A partir de los elementos anteriormente expuestos, se plantean los siguientes elementos orientadores para determinar los servicios ecosistémicos (tabla 1), junto a las Relaciones para el reconocimiento de la biodiversidad (fig 5) y la determinación de los servicios (6) orientan el marco para la generación de elementos de política pública en el marco de las ciudades como Bogotá y Medellín.

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	22 DE 36

Tabla 1, Factores y elementos necesarios para el reconocimiento de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos a nivel ciudad-región.

Factor	Elementos
Abiótico	Clima
	Relieve – Topografía
	Altura en msnm
	Tamaño de la ciudad
	Gradiente altitudinal
	Elementos de Cuenca
	Fuentes de abastecimiento de agua
	Sistema hidrológico de la ciudad región
	Áreas construidas
Bióticos del territorio	Ecosistemas
	Especies
	Estado de los ecosistemas
	Estado de las especies
	Uso del territorio (plantaciones, cultivos, introducción de especies, invasiones biológicas)
	Áreas Naturales Protegidas
	Conectividad ecológica
Bióticos al interior de la ciudad	Estructura Ecológica Principal
	Áreas verdes independientes de la estructura ecológica principal – jardines, techos verdes, parques privados
	Uso de las áreas verdes
	Funcionalidad de las áreas verdes
	Áreas naturales protegidas urbanas
	Conectividad entre los elementos verdes urbanos
	Presencia de fauna asociada a las áreas verdes y su funcionalidad y/o impactos
Instrumentos normativos, de gestión, planificación	Planes, programas y proyectos tendientes a involucrar a la biodiversidad y servicios ecosistémicos
	Políticas y normatividad
	Integralidad y coordinación interinstitucional al interior y al exterior del perímetro urbano y la región
	Desarrollos de códigos de conducta voluntarios resultantes de procesos de participación y empoderamiento ciudadano.

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	23 DE 36

Los principales elementos a considerar en una ciudad son: la oferta hídrica, la oferta de alimentos, el uso y los conflictos de uso del suelo, por ocupación de áreas de especial conservación y manejo y el crecimiento de la ciudad, junto a elementos de expansión y conurbación de otros municipios y la estructura de ciudad-región

Con base en los elementos anteriormente expuestos, se propone una relación preliminar sobre los diferentes componentes para el reconocimiento de la biodiversidad y para la determinación de los servicios ecosistémicos en el marco de la ciudad región:

Relaciones para el reconocimiento de la biodiversidad

Reconocimiento de la biodiversidad: para el reconocimiento de la biodiversidad se plantea la necesidad de relaciones entre los siguientes elementos en el territorio a estudiar:

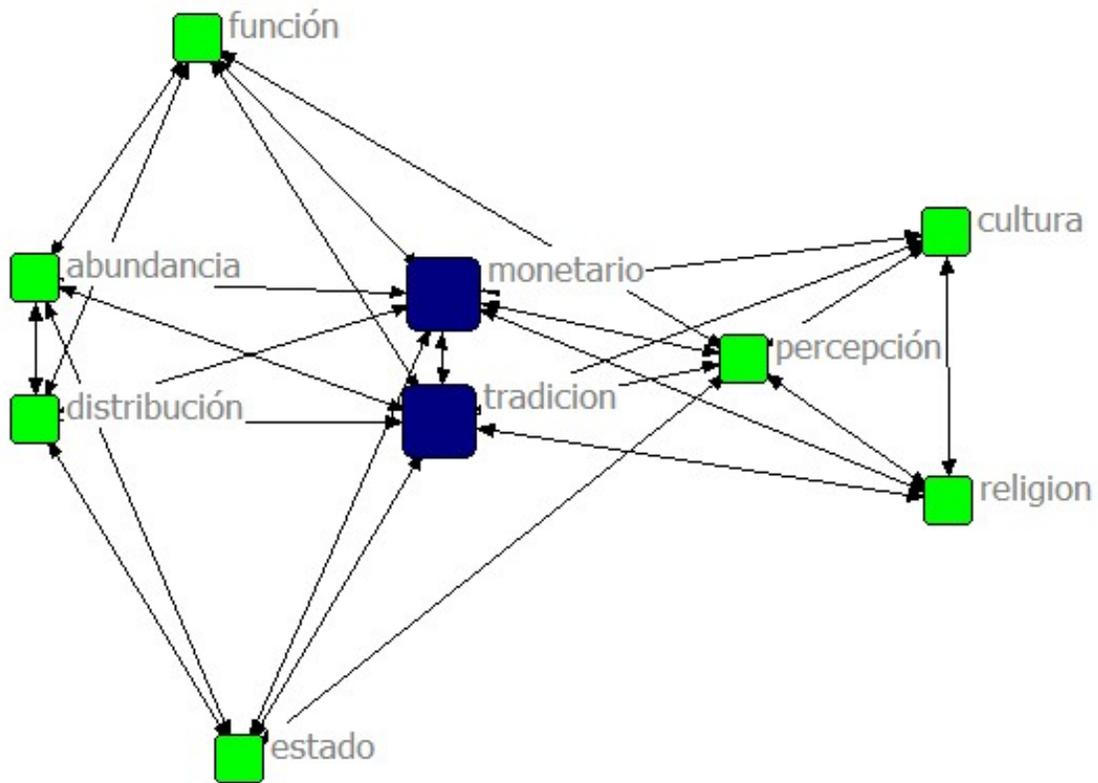
1. Monetario: elementos sobre el valor monetario que presenta la biodiversidad
2. Cultural: relación de la biodiversidad con las manifestaciones culturales de la región: folklore, alimentación, producción, uso de la tierra, entre otros
3. Religión: papel sobre elementos religiosos (palma de cera –domingo de ramos-, musgo –navidad-, consumo de pescado –semana santa-, entre otros)
4. Tradición: uso de la biodiversidad en construcción, artesanías, entre otros
5. Distribución: localización de las especies en o fuera del territorio
6. Abundancia: cantidad de individuos en la población de cada especie
7. Función: papel que representa la especie en el ecosistema
8. Percepción: es la forma como la comunidad percibe a la Especie
9. Estado: grado de conservación que presenta la especie.

La relación entre estos elementos muestra que los valores: monetario y de tradición se configuran como los elementos fundamentales para el reconocimiento de la biodiversidad, por otra parte se observa la cercana relación entre el distribución, abundancia, función y estado como elementos clave para su valoración monetaria y su utilización tradicional, de esta manera los elementos sobre la percepción, también se ven afectados por las manifestaciones culturales y religiosas del uso de la biodiversidad (fig 5).

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	24 DE 36

De esta manera, es importante incluir todos estos elementos en los programas de investigación para el reconocimiento de la biodiversidad en la región y la ciudad.

Figura 5, relaciones entre los elementos para el reconocimiento de la biodiversidad a nivel urbano.



	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	25 DE 36

Determinación social de los servicios ecosistémicos

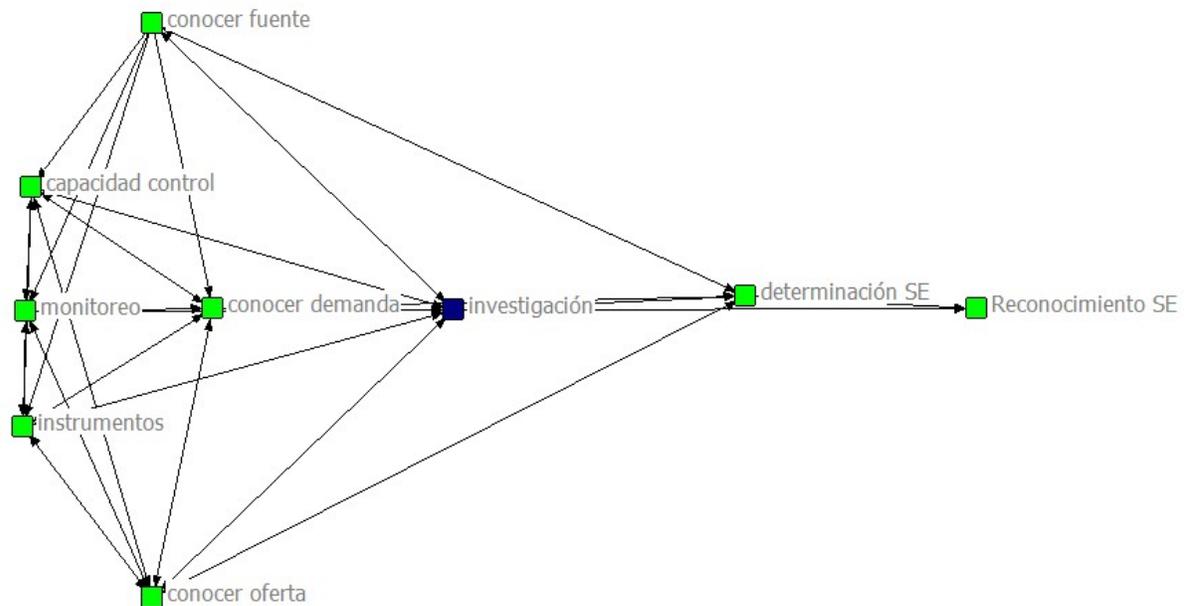
Desde el punto de vista para la determinación de los servicios ecosistémicos se plantean los siguientes elementos:

1. Investigación: desarrollo de proyectos para generar información de calidad que permita avanzar en la conformación de la línea base y las aplicaciones de los resultados obtenidos
2. Determinación SE: establecimiento de los diferentes tipos de servicios ecosistémicos que se están prestando para cada lugar
3. Reconocimiento SE: elementos sobre como la comunidad local percibe y reconoce los servicios ecosistémicos
4. Conocer fuente: identificar las especies o ecosistemas que prestan el servicio ecosistémico
5. Conocer oferta: Capacidad del ecosistema para la prestación del servicio ecosistémico
6. Conocer demanda: magnitud de las necesidades de la ciudad y región por los servicios ecosistémicos
7. Capacidad control: mecanismos y elementos existentes tanto en la institucionalidad pública (municipio), como en los privados y la ciudadanía en general para el adecuado uso de los servicios ecosistémicos
8. Instrumentos: batería de normas, políticas, incentivos, entre otros para la creación de capacidades de gestión, evaluación y toma de decisiones en cuanto al manejo de los servicios ecosistémicos
9. Monitoreo: capacidades de los diferentes actores para la continua evaluación y seguimiento de los servicios ecosistémicos.

Las relaciones que se plantean muestran que para poder definir elementos que permitan el conocimiento de la fuente, oferta y demanda de recursos y servicios, así como la capacidad de control, los instrumentos y el monitoreo sobre el estado de los mismos es fundamental el desarrollo de investigaciones que profundicen, de manera científica en el reconocimiento y determinación de los servicios ecosistémicos que se demandan en la ciudad región (fig 6).

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	26 DE 36

Figura 6, relaciones entre los elementos para la determinación y reconocimiento social de los servicios ecosistémicos



Estructura estratégica para la implementación de mecanismos para la determinación y reconocimiento de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en ciudades.

1. Se debe partir de la vinculación de la comunidad local al grupo de actores como instituciones publicas, investigadores, universidades, ONG, entre otras, para determinar el papel de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de acuerdo a la cultura, con elementos propios de la religión o creencias locales, estos elementos permitirán evaluar la percepción que se tiene de la biodiversidad y los servicios en ese determinado contexto social.
2. A partir de la percepción de los pobladores, se pueden establecer herramientas para la valoración del recurso desde el punto de vista económico monetario y de uso no tangible cultural.
3. La valoración del recurso debe apoyarse en elementos de abundancia, distribución, función y el estado de la especie y/o ecosistemas necesarios para la prestación de un determinado servicio.

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	27 DE 36

Metodología propuesta:

1. Conformar un grupo transdisciplinario que realice investigación básica y aplicada para la recopilación de la información secundaria existente su valoración y su vinculación a la determinación de la línea base de biodiversidad y servicios ecosistémicos urbanos.

Este equipo debe desarrollar investigaciones científicas de calidad integrando lo natural y lo social, con marcos normativos existentes, nacionales, regionales y locales, para establecer una articulación entre grupos de trabajo.

Las principales investigaciones y/o recopilación de información secundaria deben orientarse a:

- a. Diversidad biológica
- b. Diversidad funcional (rasgos, atributos)
- c. identificación de servicios ecosistémicos (desde lo social y lo natural)
- d. Identificación de contextos territoriales en el marco de la conectividad biológica (estructura ecológica principal)
- e. Identificar la demanda de servicios ecosistémicos por parte de la ciudad región
- f. Identificar la fuente y la oferta de servicios ecosistémicos
- g, determinar la batería de herramientas tendientes al monitoreo y control sobre el estado de los servicios y sus ecosistemas.

Los literales d, e, f y g, se constituyen en la base para la gestión integral para la sostenibilidad urbana, con énfasis en la gestión de huellas, la cual involucra, las huellas ecológica, hídrica, carbono y biodiversidad, con el objetivo de establecer un marco de referencia sobre la presión de las actividades humanas sobre los servicios ecosistémicos.

2. Generar espacios de discusión y aprendizaje con la comunidad local, que permita la socialización de los resultados obtenidos sobre la identificación y significado de los servicios ecosistémicos a partir de campañas de divulgación y comunicación innovadores de acuerdo a los contextos sociales.

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	28 DE 36

6. LINEAMIENTOS GENERALES

Los lineamientos propuestos en este documento son una base para futuras discusiones en equipos de trabajo multidisciplinar y multisectorial, que permitirán la incorporación de la biodiversidad, los ecosistemas y los servicios ecosistémicos en políticas que permitan su relación con entornos urbanos-regionales, para su identificación, valoración, divulgación, apropiación y control, por parte de los actores involucrados, como ejes para la protección de la flora, la fauna, mejorar el conocimiento a partir de investigaciones sobre la línea base de biodiversidad, ecosistemas y servicios ecosistémicos, con base en los límites planetarios, los umbrales y equilibrios ecológicos locales.

A partir de la línea base construida con elementos desde lo natural, lo económico y lo social, se pueden inferir los elementos sobre la oferta/demanda de la ciudad región, en la relación, ambiente natural, rural y urbano, para el bienestar humano en busca de un equilibrio para la sostenibilidad, a partir de herramientas de manejo adaptativo y de ordenamiento del territorio y los ecosistemas. Es importante en estas consideraciones, incluir y valorar los saberes y manifestaciones culturales propias de la región.

La toma de decisiones resultante de los elementos iniciales se debe orientar hacia la planificación urbana y el manejo de los recursos naturales, que involucre a las áreas privadas con las áreas municipales y departamentales en busca de un ordenamiento basado en el reconocimiento, la valoración, la prestación y preservación de los servicios de los ecosistemas a partir de acciones voluntarias y privadas para la conservación de la biodiversidad, ecosistemas y servicios ecosistémicos generados en áreas naturales y artificiales (techos verdes, jardines, clubes privados, universidades, colegios, fincas particulares, condominios, entre otros)

Elementos claves de política para el reconocimiento de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos

1. Información: la información de base científica es fundamental para la determinación de la relación entre la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y los ciudadanos urbanos y rurales en el marco de ciudad región, esta información de calidad debe ser resultado de lineamientos de política que permitan al municipio generar marcos referenciales para la orientación de la investigación a nivel local a partir de universidades, institutos de investigación, consultorías, ONG, entre otros, lo cual permite la articulación de la información en un marco estratégico municipal.

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	29 DE 36

2. Valoración: es fundamental para el reconocimiento y la apropiación de los servicios ecosistémicos por parte de la población y otros sectores como el industrial.

3. Gobernanza: generar elementos que permitan la integración de la institucionalidad local y las manifestaciones culturales locales, en busca de apropiación, autogestión y autocontrol sobre los recursos naturales y sus servicios. En este punto se debe desarrollar instrumentos económicos y sociales que permitan compensar, prevenir o mitigar los impactos humanos sobre los ecosistemas, sus recursos y servicios.

4. Control: a partir del monitoreo resultante de la gestión integral para la sostenibilidad urbana, se establecerá el impacto de los servicios ecosistémicos desde lo económico y lo social.

Con estos elementos clave se proponen los siguientes lineamientos de política.

Objetivos:

Para lograr la relación entre biodiversidad, ecosistemas y sus servicios y los ámbitos territoriales urbano-regional como aportes al bienestar humano y la sostenibilidad se plantean los siguientes objetivos:

Objetivo 1: Identificar los actores a nivel municipal y regional que serán parte de un equipo para la identificación, valoración, divulgación, apropiación y control de la línea base y posteriores desarrollos de la investigación sobre biodiversidad y servicios ecosistémicos en el ámbito de la ciudad-región.

Estos actores deben constituirse a partir de las capacidades propias del municipio y/o su entorno, es decir, la vinculación de Secretarías municipales o distritales, CAR, Institutos de investigación y universidades de carácter local, regional y/o nacional.

Objetivo 2: Determinar la línea base de biodiversidad, ecosistemas y servicios ecosistémicos en el territorio de la ciudad región.

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	30 DE 36

El desarrollo de la línea base de biodiversidad, ecosistemas y servicios ecosistémicos en el territorio, permite la identificación de las especies, los ecosistemas y los servicios derivados de los mismos, con información sobre el estado actual en cuanto a conservación, áreas ocupadas y conectividad.

Como estrategia de trabajo, se debe conformar un equipo bajo la figura Estado – Empresa – Universidad, con el fin de adelantar de manera conjunta y coordinada las investigaciones para alcanzar este objetivo, para ello se deben identificar estándares de toma de datos, análisis y reporte de resultados.

- Desarrollar el inventario de biodiversidad (especies y ecosistemas) de la región
- Determinar las especies y ecosistemas clave como parte de la funcionalidad para la prestación de servicios ecosistémicos
- Determinar los servicios ecosistémicos que ejercen influencia en el bienestar humano y la sostenibilidad.

Objetivo 3, Identificar los elementos del metabolismo urbano, sus necesidades de recursos naturales y de servicios ambientales.

- Desarrollar el inventario de flujo de materia y energía necesarios para el funcionamiento de la ciudad, con énfasis en los servicios ecosistémicos
- Identificar la fuente del servicio, la oferta y la demanda
- Identificar los conflictos frente a la oferta del servicio y la demanda de la ciudad.

Las escalas de medición para la biodiversidad, se realizarán desde la propia construcción de vivienda, calles, barrios, elementos de conectividad natural urbana (estructura ecológica) y la región, como parte de la identificación de las estrategias actuales y potenciales para su incorporación en las dinámicas urbanas y regionales

Objetivo 4, Identificar los procesos de crecimiento y ordenamiento del territorio, con el fin de orientarlos frente a las condiciones ambientales del territorio y sus servicios ecosistémicos, para mejorar la calidad de vida de la población y corregir, mitigar y compensar los impactos negativos generados en el territorio.

Estos procesos y las tendencias permiten a los tomadores de decisiones, orientar las acciones en cuanto al ordenamiento del territorio, identificar áreas estratégicas, restaurar ecosistemas, entre otros,

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	31 DE 36

Debe articularse la información existente frente a las tendencias de crecimiento poblacional con el estado de los ecosistemas y la estabilidad de sus servicios, en conjunto con entidades como el IDEAM, el IGAC y las correspondientes secretarías y CAR, para determinar los mecanismos de mitigación de impactos negativos.

Objetivo 5, Identificar los elementos e instrumentos para la valoración de los servicios ecosistémicos y la biodiversidad, las condiciones de uso y no uso de los mismos y las repercusiones por la degradación y/o pérdida de uno de los servicios.

Los instrumentos para la valoración de estos servicios deben ser construidos por un equipo para lograr incluir la mayor cantidad de variables y condiciones que permitan acercarse a los servicios ecosistémicos a escalas económicas y financieras que permitan orientar el desarrollo de la región con base en la prestación de los servicios.

Entre ellos se pueden mencionar los precios del mercado, costos evitados, función producción, costos de viaje, precios hedónicos, valoración contingente, modelo de elección, grupos focales, métodos Delphi, Investigación Acción Participación, entre otros, que permiten valorar a la biodiversidad desde técnicas monetarias y no monetarias.

Objetivo 6, Generar estrategias de medición de indicadores ambientales propios para cada región, incluyendo la gestión integral de huellas (ecológica, carbono, agua y biodiversidad) como elementos estructurales de la sostenibilidad del territorio.

Permite conocer el área de impacto de las actividades humanas en el territorio y por consiguiente, priorizar las acciones tendientes a mitigar o compensar estos impactos, para esto es importante el desarrollo de incentivos para los diferentes actores y usuarios del territorio.

Se deben establecer estrategias a partir de los resultados de las huellas para el uso sostenible de los recursos provenientes de la oferta de los ecosistemas en términos de agua, atmósfera, suelo y biodiversidad, a la vez de proponer medidas de compensación bien sean *in situ* o *ex situ*, es decir, en algunos casos las medidas de compensación para la huella de carbono no pueden ser aplicadas en el territorio por falta de áreas destinadas a la siembra y mantenimiento de bosques, precios de la tierra, entre otros, por ejemplo, para Bogotá, algunos mecanismos para compensación de la huella de carbono, tienen sus terrenos en departamentos como el Meta y Vichada, debido principalmente a las políticas para siembra de bosques y el precio de la tierra (Seminario Taller construyendo la huella de carbono de una ciudad, 2012).

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	32 DE 36

Objetivo 6, Promover alianzas territoriales entre municipios y departamentos para mejorar las condiciones ambientales del territorio, con base en estrategias fijadas por la gestión integral de huellas y las medidas de compensación fijadas.

En el marco de la LOOT, que permite alianzas entre municipios y departamentos aun no siendo colindantes, se plantea la formulación de éstas para equilibrar y potencializar las vocaciones y características de algunos contextos urbano-regionales.

Esta relación permite:

- Diseñar instrumentos de planeación, incentivos, control, entre otros, para garantizar la funcionalidad ecosistémica en el marco de los umbrales de los ecosistemas y las especies.
- Generar acciones de tipo normativo para corregir los impactos generados por la sobreexplotación de un ecosistema y la degradación y/o pérdida de un servicio, a partir de fallas en la planificación y el ordenamiento del territorio.

INSTRUMENTOS

Para el desarrollo de los lineamientos se proponen instrumentos de participación social, científicos y técnicos, normativos y financieros.

1. Participación social: requiere coordinación entre los diferentes actores Estado – Sociedad, para garantizar los elementos del ordenamiento territorial y el reconocimiento de la biodiversidad, los servicios ecosistémicos, bajo procesos de concertación entre actores.
2. Científicos y Técnicos: desarrollo de investigaciones bajo el esquema Universidad-Empresa-Estado para potencializar los alcances y aunar esfuerzos para el desarrollo de la línea base ambiental y su relación con el ordenamiento territorial
3. Normativos: Políticas sobre biodiversidad (nacional, distrital, regionales, etc), Ley 388 de 1997, LOOT, Plan Nacional de Desarrollo, PGAR
4. Financieros, generación de estudios tendientes a incentivos y compensaciones por la protección de los servicios ecosistémicos a propietarios privados y garantizar el presupuesto para la conservación de áreas municipales y regionales.

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	33 DE 36

BIBLIOGRAFÍA CITADA Y CONSULTADA

- Balvanera, P., Uriarte, M., Almeida-Leñero, L., Altesor, A., DeClerck, F., Gardner, T., Hall, J., et al. (2012). Ecosystem services research in Latin America: The state of the art. *Ecosystem Services*, 2, 56–70. doi:10.1016/j.ecoser.2012.09.006
- Bastian, O. (2013). The role of biodiversity in supporting ecosystem services in Natura 2000 sites. *Ecological Indicators*, 24, 12–22. doi:10.1016/j.ecolind.2012.05.016
- Bolaños T, 2012, La vida en el planeta en: Lozano W & Bolaños T, 2012, Elementos para la comprensión de los servicios ambientales en la gestión integral del agua, Universidad Piloto de Colombia, Digiprint, Bogotá, 159 pp
- Bolaños T & Lozano W, 2012, A manera de Conclusión en: Lozano W & Bolaños T, 2012, Elementos para la comprensión de los servicios ambientales en la gestión integral del agua, Universidad Piloto de Colombia, Digiprint, Bogotá, 159 pp
- Braat, L. C., & De Groot, R. (2012). The ecosystem services agenda: bridging the worlds of natural science and economics, conservation and development, and public and private policy. *Ecosystem Services*, 1(1), 4–15. doi:10.1016/j.ecoser.2012.07.011
- Breure, A., De Deyn, G., Dominati, E., Eglin, T., Hedlund, K., Van Orshoven, J., & Posthuma, L. (2012). Ecosystem services: a useful concept for soil policy making! *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 4(5), 578–585. doi:10.1016/j.cosust.2012.10.010
- Burkhard, B., De Groot, R., Costanza, R., Seppelt, R., Jørgensen, S. E., & Potschin, M. (2012). Solutions for sustaining natural capital and ecosystem services. *Ecological Indicators*, 21, 1–6. doi:10.1016/j.ecolind.2012.03.008
- Calvet-Mir, L., Gómez-Baggethun, E., & Reyes-García, V. (2012). Beyond food production: Ecosystem services provided by home gardens. A case study in Vall Fosca, Catalan Pyrenees, Northeastern Spain. *Ecological Economics*, 74, 153–160. doi:10.1016/j.ecolecon.2011.12.011
- Christie, M., Fazey, I., Cooper, R., Hyde, T., & Kenter, J. O. (2012). An evaluation of monetary and non-monetary techniques for assessing the importance of biodiversity and ecosystem services to people in countries with developing economies. *Ecological Economics*, 83, 67–78. doi:10.1016/j.ecolecon.2012.08.012

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	34 DE 36

- Colding, J. (2007). “Ecological land-use complementation” for building resilience in urban ecosystems. *Landscape and Urban Planning*, 81(1-2), 46–55. doi:10.1016/j.landurbplan.2006.10.016
- Egoh, B. N., O’Farrell, P. J., Charef, A., Josephine Gurney, L., Koellner, T., Nibam Abi, H., Egoh, M., et al. (2012). An African account of ecosystem service provision: Use, threats and policy options for sustainable livelihoods. *Ecosystem Services*, 2, 71–81. doi:10.1016/j.ecoser.2012.09.004
- Ernstson, H. (2012). The social production of ecosystem services: A framework for studying environmental justice and ecological complexity in urbanized landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 109(1), 7–17. doi:10.1016/j.landurbplan.2012.10.005
- Francis, R. a, Lorimer, J., & Raco, M. (2012). Urban ecosystems as “natural” homes for biogeographical boundary crossings. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 37(2), 183–190. doi:10.1111/j.1475-5661.2011.00470.x
- García-Llorente, M., Martín-López, B., Iniesta-Arandia, I., López-Santiago, C. a., Aguilera, P. a., & Montes, C. (2012). The role of multi-functionality in social preferences toward semi-arid rural landscapes: An ecosystem service approach. *Environmental Science & Policy*, 19-20, 136–146. doi:10.1016/j.envsci.2012.01.006
- Grêt-Regamey, A., Celio, E., Klein, T. M., & Wissen Hayek, U. (2013). Understanding ecosystem services trade-offs with interactive procedural modeling for sustainable urban planning. *Landscape and Urban Planning*, 109(1), 107–116. doi:10.1016/j.landurbplan.2012.10.011
- Grupo agua y ecosistemas, 2012, Protegiendo el agua y sus servicios ecosistémicos, proceso regional de las Américas VI foro mundial del agua, Documento de posicionamiento: Meta 6.1 Marseille, France. 33 pp
- Goddard, M. a, Dougill, A. J., & Benton, T. G. (2010). Scaling up from gardens: biodiversity conservation in urban environments. *Trends in ecology & evolution*, 25(2), 90–8. doi:10.1016/j.tree.2009.07.016
- Gómez-Baggethun, E., & Barton, D. N. (2012). Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Ecological Economics*. doi:10.1016/j.ecolecon.2012.08.019

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	35 DE 36

- Aguilar Ibarra, A., Zambrano, L., Valiente, E. L., & Ramos-Bueno, A. (2012). Enhancing the potential value of environmental services in urban wetlands: An agro-ecosystem approach. *Cities*. doi:10.1016/j.cities.2012.08.002
- Jansson, Å. (2012). Reaching for a sustainable, resilient urban future using the lens of ecosystem services. *Ecological Economics*. doi:10.1016/j.ecolecon.2012.06.013
- Jin, W., Xu, L., & Yang, Z. (2009). Modeling a policy making framework for urban sustainability: Incorporating system dynamics into the Ecological Footprint. *Ecological Economics*, 68(12), 2938–2949. doi:10.1016/j.ecolecon.2009.06.010
- Kandziora, M., Burkhard, B., & Müller, F. (2012). Interactions of ecosystem properties, ecosystem integrity and ecosystem service indicators—A theoretical matrix exercise. *Ecological Indicators*. doi:10.1016/j.ecolind.2012.09.006
- Kroll, F., Müller, F., Haase, D., & Fohrer, N. (2012). Rural–urban gradient analysis of ecosystem services supply and demand dynamics. *Land Use Policy*, 29(3), 521–535. doi:10.1016/j.landusepol.2011.07.008
- MEA. (2005). Ecosystems and human well-being: Multiscale assessments – Findings of the sub-global assessments working group Millennium Ecosystem Assessment series. Washington, DC: Island Press.
- Mace, G. M., Norris, K., & Fitter, A. H. (2012). Biodiversity and ecosystem services: a multilayered relationship. *Trends in ecology & evolution*, 27(1), 19–26. doi:10.1016/j.tree.2011.08.006
- Maes, J., Paracchini, M. L., Zulian, G., Dunbar, M. B., & Alkemade, R. (2012). Synergies and trade-offs between ecosystem service supply, biodiversity, and habitat conservation status in Europe. *Biological Conservation*, 155, 1–12. doi:10.1016/j.biocon.2012.06.016
- Maes, Joachim, Egoh, B., Willemen, L., Liqueste, C., Vihervaara, P., Schägner, J. P., Grizzetti, B., et al. (2012). Mapping ecosystem services for policy support and decision making in the European Union. *Ecosystem Services*, 1(1), 31–39. doi:10.1016/j.ecoser.2012.06.004
- Maestre Andrés, S., Calvet Mir, L., Van den Bergh, J. C. J. M., Ring, I., & Verburg, P. H. (2012). Ineffective biodiversity policy due to five rebound effects. *Ecosystem Services*, 1(1), 101–110. doi:10.1016/j.ecoser.2012.07.003

	INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT	CONTRATO	NO. 12-106
	CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA	PRESENTADO POR	TOMAS BOLAÑOS
	Lineamientos de política para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los procesos de ordenamiento territorial departamental y municipal	PÁGINA	36 DE 36

- Mörtberg, U. M., Balfors, B., & Knol, W. C. (2007). Landscape ecological assessment: a tool for integrating biodiversity issues in strategic environmental assessment and planning. *Journal of environmental management*, 82(4), 457–70. doi:10.1016/j.jenvman.2006.01.005
- Muradian, R., & Rival, L. (2012). Between markets and hierarchies: The challenge of governing ecosystem services. *Ecosystem Services*, 1(1), 93–100. doi:10.1016/j.ecoser.2012.07.009
- Piwowarczyk, J., Kronenberg, J., & Dereniowska, M. A. (2013). Marine ecosystem services in urban areas: Do the strategic documents of Polish coastal municipalities reflect their importance? *Landscape and Urban Planning*, 109(1), 85–93. doi:10.1016/j.landurbplan.2012.10.009
- Primmer, E., & Furman, E. (2012). Operationalising ecosystem service approaches for governance: Do measuring, mapping and valuing integrate sector-specific knowledge systems? *Ecosystem Services*, 1(1), 85–92. doi:10.1016/j.ecoser.2012.07.008
- Rescia, A. J., Willaarts, B. a., Schmitz, M. F., & Aguilera, P. a. (2010). Changes in land uses and management in two Nature Reserves in Spain: Evaluating the social–ecological resilience of cultural landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 98(1), 26–35. doi:10.1016/j.landurbplan.2010.07.007
- Sijtsma, F. J., Van der Heide, C. M., & Van Hinsberg, A. (2012). Beyond monetary measurement: How to evaluate projects and policies using the ecosystem services framework. *Environmental Science & Policy*, 1–12. doi:10.1016/j.envsci.2012.06.016
- Sutton, P. C., Anderson, S. J., Tuttle, B. T., & Morse, L. (2012). The real wealth of nations: Mapping and monetizing the human ecological footprint. *Ecological Indicators*, 16, 11–22. doi:10.1016/j.ecolind.2011.03.008
- Trabucchi, M., Ntshotsho, P., O’Farrell, P., & Comín, F. a. (2012). Ecosystem service trends in basin-scale restoration initiatives: A review. *Journal of environmental management*, 111, 18–23. doi:10.1016/j.jenvman.2012.06.040