



**El ambiente  
es de todos**

**Minambiente**

# **GUÍA METODOLÓGICA DE EVALUACIÓN DE DAÑOS, Y ANÁLISIS DE NECESIDADES AMBIENTALES POS DESASTRES CONTINENTAL EDANA C**

**Dirección de Cambio Climático y Gestión de Riesgo  
Grupo de Gestión del Riesgo**

Gipsy Arenas



## Contenido

1	. JUSTIFICACIÓN .....	3
2	. ALCANCE.....	6
3	. OBJETIVOS.....	9
3.1	General.....	9
3.2	Específicos.....	9
4	. GLOSARIO.....	10
5	. MARCO NORMATIVO.....	11
6	. MARCO CONCEPTUAL .....	13
3.1	DIFERENCIA ENTRE DAÑOS Y PERDIDAS.....	13
6.2	Estimación y evaluación.....	14
6.3	Principales eventos que afectan los ecosistemas continentales.....	14
6.4	SERVICIOS ECOSISTEMICOS .....	17
6.5	Valoración económica.....	18
6.5.1	Alcances y limitaciones de la valoración económica ambiental.....	19
7.	METODOLOGÍA.....	24
7.1	FASE 1.....	26
7.1.1	DESCRIPCIÓN DEL EVENTO.....	26
7.1.2	LINEA BASE .....	27
7.1.3	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL ÁREA AFECTADA.....	28
7.2	FASE 2.....	29
7.2.1	CATEGORIZACIÓN DEL DAÑO.....	30
7.2.2	ESTIMACIÓN DE PERDIDAS.....	40
7.2.3	ESTIMACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL DE LA AFECTACIÓN .....	41
7.3	FASE 3.....	46
7.3.1	ANÁLISIS DE NECESIDADES AMBIENTALES.....	47
8.	INFORME EDANA C.....	48
9.	LÍNEAS DE ACCIÓN PARA CONTINUAR EL PROCESO .....	48
11.	BIBLIOGRAFIA .....	48



## 1 . JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con el mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia, el país cuenta con 91 tipos de ecosistemas generales, 70 corresponden a ecosistemas naturales y 21 a ecosistemas transformados (IGAC, IDEAM, I.HUMBOLDT, INVEMAR, & MADS, 2017). Ecosistemas que proveen bienes y servicios ambientales, que permiten el desarrollo de las diferentes actividades en el país, tales como el aprovisionamiento de agua y fertilidad del suelo para otros sectores como la agricultura, que representa cerca del 10% al 14% del PIB nacional desde 1994, productos de silvicultura y extracción de madera que representa el 0,2% del PIB nacional, productos forestales no maderables para productos medicinales, artesanales y de construcción.

Los servicios ecosistémicos de regulación, que ofrecen las áreas que conforman el Sistema Nacional de Parques Nacionales -SNPNN- y otras áreas de importancia ambiental, permiten el abastecimiento de agua de manera directa al 31% de la población colombiana y de manera indirecta al 50%; el almacenamiento y captura de carbono, con una estimación para Colombia de contenidos o reservas totales de carbono (biomasa aérea), en los bosques naturales cercana a 7.459.762.323 t C. Por otro lado, los servicios ecosistémicos culturales, en un país megadiverso, multicultural y pluriétnico, parte desde la relación de las comunidades y la biodiversidad que sustenta sus medios de vida hasta la recreación y turismo que el país ofrece, en el cual el ecoturismo en Colombia corresponde a cerca del 7% de turismo mundial total, con una tendencia hacia el crecimiento en la visita de regiones naturales como parques nacionales o dirigidos a la observación de aves (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012).

A través de ley 99 de 1993, se crea el Sistema Nacional Ambiental SINA y se definen diferentes funciones a las diferentes entidades SINA relacionadas con la gestión ambiental de los territorios, y esto a su vez con la gestión de riesgo de desastres, principalmente en las etapas de conocimiento y reducción, un ejemplo es el ordenamiento ambiental del territorio, en el cual las Autoridades Ambientales participan con los demás organismos y entes competentes en el ámbito de su jurisdicción en los procesos de planificación y ordenamiento territorial, a fin de que el factor ambiental sea tenido en cuenta en las decisiones que se adopten, dentro de estos la incorporación del análisis de riesgo en los Planes de Ordenamiento Territorial y en otros instrumentos de planificación como los Planes de Ordenamiento de cuencas.

Por otra parte, la Conferencia de las Partes de Naciones Unidas – COP en el año 2013 en su 19a sesión, estableció el Mecanismo Internacional de Varsovia para las pérdidas y los daños – WIM, relacionados con las repercusiones del cambio climático, incluidos los fenómenos extremos y los fenómenos graduales, en los países en desarrollo que son particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático, de igual manera El acuerdo de París establece en su artículo 8, Numeral 1. Las Partes reconocen la importancia de evitar, reducir al mínimo y afrontar las pérdidas y los daños relacionados con los efectos adversos del cambio climático, incluidos los fenómenos meteorológicos extremos y los fenómenos de evolución lenta, y la contribución del desarrollo sostenible a la reducción del riesgo de pérdidas y daños. (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 2015)

Ahora bien, como uno de los principios rectores del marco de Sendai se indica que en la fase de recuperación, rehabilitación y reconstrucción después de los desastres, es fundamental prevenir nuevos desastres y reducir el riesgo de desastres mediante el principio de “reconstruir mejor” (UNISDR, 2015), y la ley 1523 de 2012, menciona la importancia de una rehabilitación y



reconstrucción de las condiciones socioeconómicas, ambientales y físicas, que considere el criterio de desarrollo sostenible, evitando reproducir situaciones de riesgo y generando mejores condiciones de vida. Igualmente, cada vez se reconoce más la estrecha relación que existe entre el sistema natural y el sistema social (socioecosistema) y la importancia de los servicios ecosistémicos en la etapa de manejo de desastres, tales como, el abastecimiento de agua, el soporte de los medios de vida, la regulación de la intensidad de los eventos, entre otros.

Es así como durante la etapa de manejo de la emergencia se requiere de información oportuna para analizar los impactos, definir prioridades, y demás que se requiera con el objetivo de preparar y ejecutar la recuperación. La información oportuna y técnica de las afectaciones ambientales posdesastre, el estado de los bienes y servicios ecosistémicos, las recomendaciones ambientales para evitar la generación de nuevos riesgos o impactos ambientales, entre otros, es información útil para los tomadores de decisión.

A nivel mundial, se han generado estrategias para la evaluación posdesastre, que considera de diferentes formas el componente ambiental, tales como: La guía de Evaluación Rápida del Impacto Ambiental de los Desastres (Care, Centre, & London, 2005), el documento de Evaluación de Necesidades ambientales en situaciones Post-desastre, generada por el PNUMA y Early Recovery (2008), la Herramienta de evaluación ambiental rápida (FEAT), generada en el año 2009 y actualizada en el año de 2015 (PNUMA & OCHA, 2017), el módulo 3 herramientas y técnicas de la Evaluación Ambiental, que hace parte de la publicación Caja de Herramientas para la recuperación y reconstrucción verde –GRRT (WWF & Cross, 2010), el Manual para Evaluación de Desastres generado por la CEPAL (2014) y la Guía para la Evaluación de Necesidades Posdesastre (PDNA por sus siglas en inglés), que surge de un trabajo conjunto de la Unión Europea (UE), el Banco Mundial (BM) y el Grupo de las Naciones Unidas para el Desarrollo (GNUMD) (2015).

En Colombia, existen algunas estrategias de medición y reporte de datos de afectación ambiental, principalmente en lo relacionado con incendios forestales, dentro de estas, las estadísticas sobre incendios forestales realizadas por el IDEAM, permiten en términos generales, realizar análisis del comportamiento de incendios bajo diferentes escenarios; en temporada del Fenómeno del Niño o en condiciones climáticas normales, por cobertura vegetal afectada, entre otros, con el objetivo de utilizar la información para priorizar áreas, orientar acciones o sustentar la necesidad de realizar estudios más detallados. Sin embargo, el IDEAM indica algunas dificultades en el diligenciamiento de los reportes o a la no remisión de los mismos, que conlleva a generación de cifras inexactas, lo que muestra la necesidad de fortalecer el sistema de información, abarcando todo el ciclo, es decir, desde la toma del dato, su reporte, transferencia, consolidación y resultado final (IDEAM, 2018). Otro ejemplo, es la estimación de la afectación debido a incendios forestales, para la temporada seca de 2018, a través de la ponderación del número de eventos reportados y el número de hectáreas afectadas en esos eventos (UNGRD, 2018). Además, mediciones del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBYC), ha permitido identificar como una de las causas de degradación forestal en Colombia a los incendios forestales (citado en IDEAM, MADS, & ONU-REDD, 2018). En relación con la evaluación de daños, en el año 2016, la Dirección de Asuntos Marinos, Costeros y de Recursos Acuáticos, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible generó el documento: “Evaluación De Daños y Análisis de Necesidades Ambientales Marino-Costeras en zonas Impactadas por eventos naturales y/o antrópicos”.

Es así como en Colombia la Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades EDAN, en el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres –SNGRD, no incorpora aún información detallada de tipo ambiental (UNGRD, 2016) y en el Consolidado Anual de Emergencia, el único dato asociado con las afectaciones ambientales son las hectáreas afectadas de los eventos allí señalados,



dentro de éstos los incendios forestales (UNGRD, 2018). Por lo cual, se identifica la oportunidad de que la metodología de evaluación de daños y análisis de necesidades Ambientales posdesastre continental EDANA C, permita la recolección de información del impacto del desastre en el sector ambiente, con una metodología que se articule a la estrategia de evaluación de daños del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres –SNGRD, y que a su vez considere las competencias del Sistema Nacional Ambiental, que a través de sus orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones permita la puesta en marcha de los principios Generales ambientales del país.

La evaluación de daños, perdidas y análisis de necesidades ambientales, no es ajena a las estrategias que como Sistema Nacional Ambiental (SINA) se han propuesto, tales como la PNGIBSE, que en el eje V gestión de riesgo y suministro de servicios ecosistémicos, identifica la necesidad de adelantar acciones para enfrentar las amenazas relacionadas con el cambio ambiental, para mantener la resiliencia socioecosistémica y reducir su vulnerabilidad, siguiendo el enfoque de mitigación y adaptación basadas en ecosistemas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012), enfoque que a su vez busca maximizar el rol de los socioecosistemas en la reducción de los riesgos climáticos y el aumento de la resiliencia del país frente a condiciones de variabilidad y cambio climático (Alvarez Grueso, y otros, 2018). Conocer cómo los ecosistemas y sus servicios se ven afectados por las emergencias o desastres naturales, permite a la vez identificar en donde se pueden centrar los esfuerzos de acciones de conocimiento y reducción del riesgo, con enfoque de Adaptación (ABE) y reducción basada en ecosistemas (ECORDD).

## ¿QUÉ PRETENDE LA GUÍA?



La presente guía, busca ser una primera versión de una metodología que permita al sector ambiente, en cabeza de las Autoridades Ambientales y de desarrollo sostenible, regionales y locales, realizar una Evaluación de Daños, Perdidas y Análisis de Necesidades Ambientales, en zonas continentales impactadas por eventos naturales, socio-naturales y/o antrópicos, con el fin de realizar una evaluación rápida de los daños ambientales ocasionados por el evento, como insumo para la toma de decisiones post-desastre que aporten a la recuperación de los ecosistemas y los servicios que provee así como recomendaciones para el manejo de las potenciales presiones ambientales generados en el proceso de respuesta y recuperación; presenta una oportunidad para la recopilación de datos estratégicos de monitoreo y evaluación de eventos naturales o socio-naturales, para conformar una base de datos e indicadores, que permitan medir el impacto que tienen los eventos en los ecosistemas y sus servicios en Colombia, información que a su vez es útil para el proceso de toma de decisiones de gestión del riesgo en las etapas de conocimiento y reducción.



## 2 . ALCANCE

Este documento guía de Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades Ambientales EDANA Continental (EDANA-C), aporta los lineamientos, para una evaluación rápida ambiental, que incluye: una evaluación inicial de daños, identificación y estimación de pérdidas y de necesidades ambientales, las cuales se encuentran orientadas en la formulación de posibles líneas de acción para la recuperación ambiental posdesastre, como información para los tomadores de decisiones en las fases de atención y recuperación del evento. La EDANA C deberá ser implementada por las corporaciones autónomas regionales en su papel *complementario y subsidiario* respecto a la labor de alcaldías y gobernaciones, como un insumo que busca apoyar las *labores de gestión del riesgo que corresponden a la sostenibilidad ambiental del territorio*, sin eximir a los alcaldes y gobernadores de su responsabilidad primaria en la implementación de los procesos de gestión del riesgo de desastres (Ley 1523, 2012).

La EDANAC, busca la recolección de datos de **tipo cualitativo, cuantitativo** y de **valoración monetaria** de los daños y pérdidas de los ecosistemas y sus servicios por la ocurrencia de una emergencia o desastre. Sin embargo, su alcance depende del evento y su intensidad:





En cuanto a la declaratoria de calamidad pública, la Ley 1523 de 2012, Capítulo VI “*Declaratoria de Desastre, Calamidad Pública y Normalidad*”, Artículo 58, establece los Criterios para la declaratoria de desastre y calamidad pública, los cuales hacen referencia a:

Entre los bienes jurídicos protegidos se cuentan la vida, la integridad personal, la subsistencia digna, la salud, la vivienda, la familia, los bienes patrimoniales esenciales y los derechos fundamentales económicos y sociales de las personas.

Los bienes jurídicos de las personas en peligro o que han sufrido daños.

01

El dinamismo de la emergencia para desestabilizar el equilibrio existente y para generar nuevos riesgos y desastres.

02

La capacidad o incapacidad de las autoridades de cada orden para afrontar las condiciones de la emergencia.

03

La inminencia de desastre o calamidad pública con el debido sustento fáctico.

04

Entre los bienes jurídicos así protegidos se cuentan el orden público material, social, económico y ambiental, la vigencia de las instituciones, políticas y administrativas, la prestación de los servicios públicos esenciales, la integridad de las redes vitales y la infraestructura básica.

05

Los bienes jurídicos de la colectividad y las instituciones en peligro o que han sufrido daños.

06

La tendencia de la emergencia a modificarse, agravarse, reproducirse en otros territorios y poblaciones o a perpetuarse.

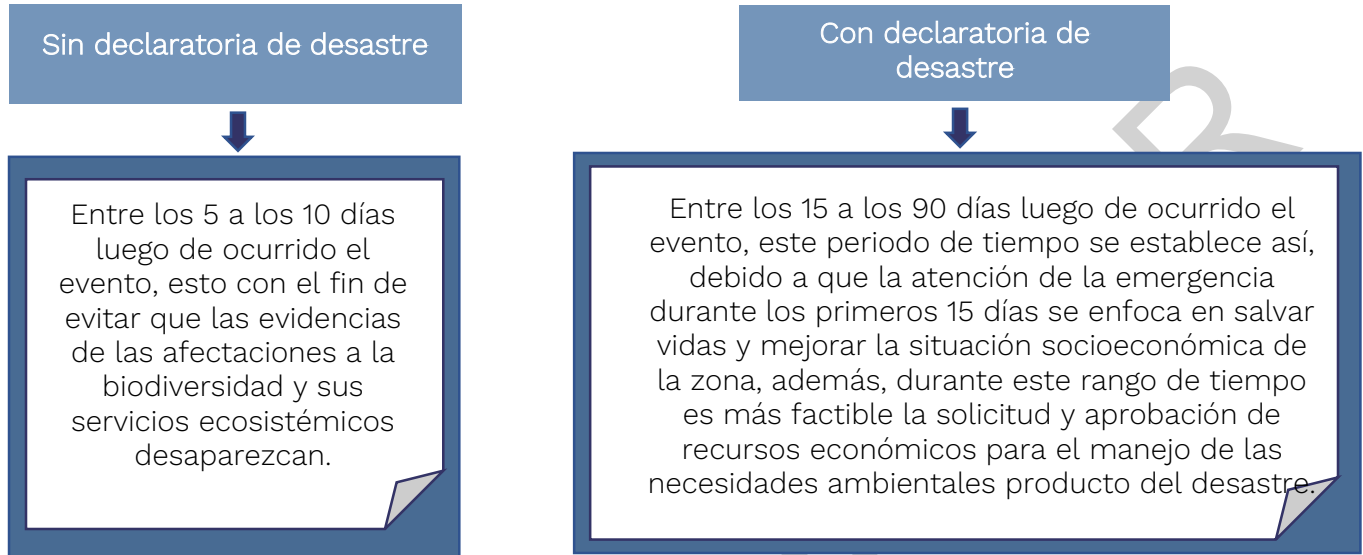
07

El elemento temporal que agregue premura y urgencia a la necesidad de respuesta.

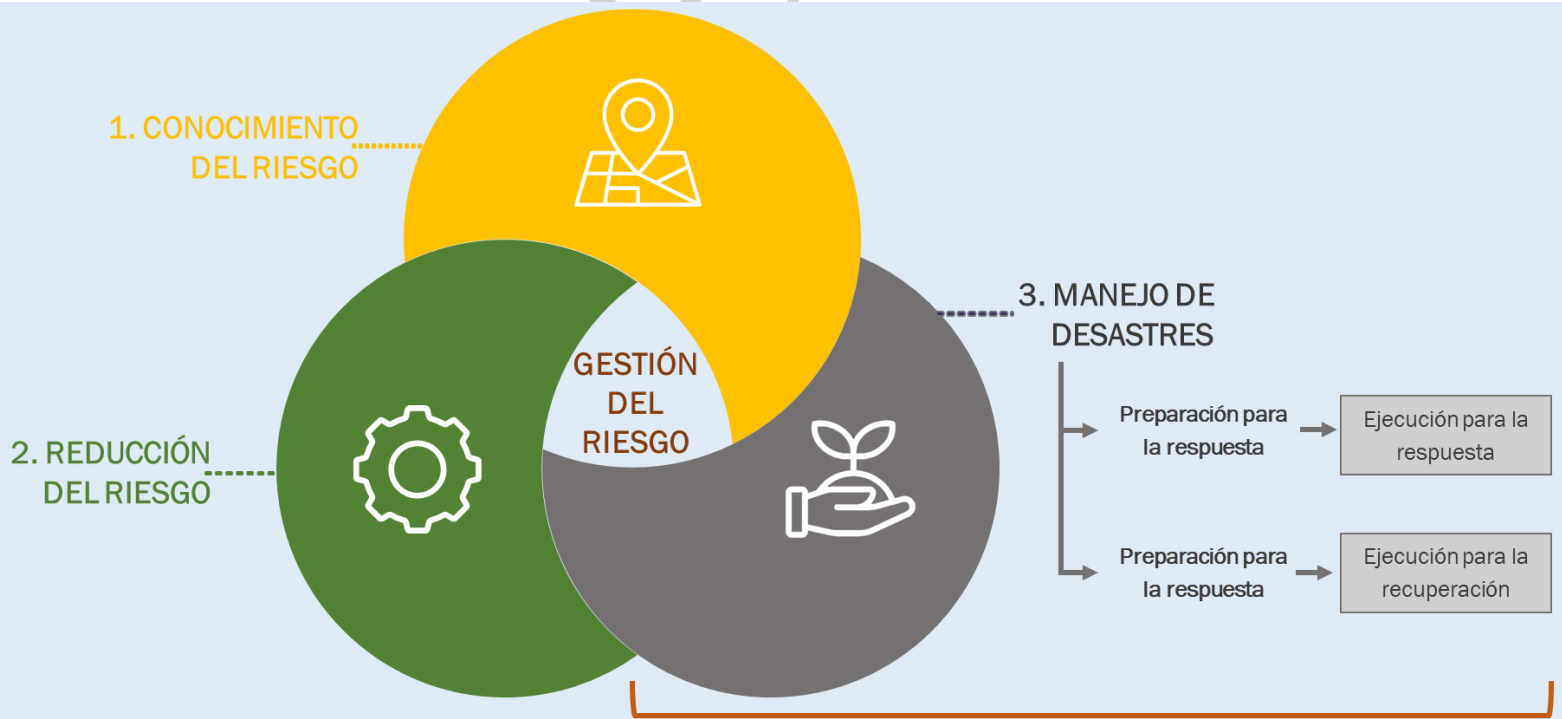




El tiempo de aplicación de la metodología para la Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades Ambientales EDANA Continental (EDANA-C) se realizará de acuerdo a lo siguiente:



Dentro de los procesos de la gestión del riesgo, la EDANA C se ubica en el MANEJO DE DESASTRES, ya que en esta parte del proceso se definen las acciones y los recursos para ejecutar la recuperación de las áreas de importancia ambiental afectadas por eventos naturales y socio-naturales.







En conclusión, la EDANA C es una herramienta que permite una rápida revisión, valoración, y análisis posdesastre, donde la participación y coordinación, en cada etapa del proceso de evaluación y elaboración de estrategias de recuperación, será muy importante. En este sentido, las Autoridades Ambientales, como integrantes de los consejos territoriales de gestión del riesgo, en desarrollo de los principios de solidaridad, coordinación, concurrencia y subsidiariedad positiva, a través de la EDANA C, apoyarán a las entidades territoriales presentes en su jurisdicción, en la implementación de los procesos de manejo de la emergencia, de acuerdo con el ámbito de su competencia.

Así mismo, la Autoridad Ambiental regional, para los eventos presentes dentro de su jurisdicción, identificará la necesidad de apoyo de otras entidades del sistema SINA, como Parques Nacionales Naturales e institutos de Investigación, y comunicará al Minambiente, quien como coordinador del SINA, buscará dar la articulación necesaria que permita la aplicación de la Metodología EDANA C.

## 3 . OBJETIVOS

### 3.1 General

Elaborar una guía metodológica de Evaluación De Daños y Análisis De Necesidades Ambientales posdesastre continental EDANA C, como apoyo a las Autoridades Ambientales, en la evaluación rápida de los daños ambientales y pérdidas relacionadas con la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, a fin de determinar las necesidades ambientales de las zonas afectadas por la ocurrencia de un evento natural, socio-natural o desastroso en las áreas identificadas de importancia ambiental.

### 3.2 Específicos

1

Describir el área afectada por un evento natural o socio-natural a partir de las observaciones en campo y análisis pre evento y post evento.

2

Determinar la categorización del daño y estimar las pérdidas relacionadas con la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos y el valor de afectación ambiental.

3

Determinar las necesidades ambientales pos desastre a partir de la evaluación de daños y pérdidas.



## 4 . GLOSARIO

**Aire:** Fluido que forma la atmósfera de la Tierra, constituido por una mezcla gaseosa cuya composición normal es de por lo menos 20% de oxígeno, 77% de nitrógeno y proporciones variables de gases inertes y vapor de agua en relación volumétrica (Decreto 610, 2010).

**Cobertura vegetal:** es la cobertura biofísica que cubre la superficie de la tierra, describe la vegetación, los elementos antrópicos existentes sobre la tierra y otras superficies terrestres como afloramientos rocosos y cuerpos de agua (IDEAM, 2019).

**Desastre:** resultado que se desencadena de la manifestación de uno o varios eventos naturales o antropogénicos no intencionales que, al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en las personas, los bienes, la infraestructura, los medios de subsistencia, la prestación de servicios o los recursos ambientales, causa daños o pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales, generando una alteración intensa, grave y extendida en las condiciones normales de funcionamiento de la sociedad (Ley 1523, 2012).

**Ecosistemas:** Complejo dinámico de comunidades de plantas, animales y microorganismos y el ambiente abiótico con el que interactúan y forman una unidad funcional. Comunidad o tipo de vegetación, entendiendo comunidad como un ensamble de poblaciones de especies que ocurren juntas en espacio y tiempo (Convenio sobre Diversidad Biológica, 1992).

**Fauna:** Se denomina al conjunto de organismos vivos de especies animales terrestres y acuáticas, que no han sido objeto de domesticación, mejoramiento genético, cría regular o que han regresado a su estado salvaje (Ley 611, 2000).

**Flora:** Es el conjunto de especies presentes en un lugar o área dada. El objeto del estudio de la vegetación son las comunidades vegetales, su estructura y composición florística (Hernández, 2000).

**Recurso hídrico:** Aguas superficiales, subterráneas, meteóricas y marinas (Decreto 3930, 2010).

**Restauración ecológica:** es una actividad intencional que inicia o acelera la recuperación de un ecosistema nativo con respecto a su salud, integridad y sustentabilidad. Es decir, es un proceso que ayuda al restablecimiento de un ecosistema que se ha degradado, dañado o destruido (SER, 2004).

**Suelo:** Es un cuerpo natural compuesto de sólidos (minerales y materia orgánica), líquidos y gases que ocurre en la superficie de la tierra, ocupa un espacio y se caracteriza o porque tiene horizontes o capas que se diferencian del material inicial como resultado de las adiciones, pérdidas, traslocaciones y transformaciones de energía y materia o porque es capaz de soportar plantas arraigadas en un ambiente natural (Soil Survey Staff, 1999)

**Valor de no uso:** Valores que no están asociados con un uso actual ni opcional de un bien o servicio (Ecosystem Valuation, 2005).

**Valor de reposición:** Hace referencia al costo de restaurar y en devolver a su estado original el sistema ambiental que ha sido alterado, como una aproximación del valor que se le otorga a ese bien ambiental. Es decir, una vez que se ha producido o estimado un daño o efecto ambiental, se estima cómo podría volverse al estado inicial y el costo que ello implica. Cuando la reposición se ha realizado se considera que un atributo ambiental vale, al menos, lo que



costó reponerlo a su situación original (Osorio & Correa, 2004).

**Valor de uso directo:** Refleja el valor del disfrute o aprovechamiento directo de los bienes o servicios ecosistémicos o ambientales (Azqueta, 2002).

**Valor de uso indirecto:** Refleja el valor que se obtiene de disfrutar de funciones ecológicas que se usan de forma indirecta. Este valor se refiere a los beneficios que no son exclusivos de un individuo en particular, sino que se extienden hacia otros individuos de la sociedad. Se relacionan usualmente con características de baja exclusión y rivalidad en su consumo (MINAM, 2015)

**Valor de uso:** Valor derivado del uso actual de un bien o servicio. Los usos pueden ser directos o indirectos, como por ejemplo ver un programa sobre ballenas en la televisión permite obtener un valor de uso indirecto de estos animales (Ecosystem Valuation, 2005).

**Valor Económico Total:** el valor procedente de la satisfacción individual obtenida por una persona al obtener utilidad de los ecosistemas. Es una expresión monetaria de los beneficios que los ecosistemas generan a la sociedad. Este concepto incluye el valor monetario asociado con el uso real e in situ de un servicio de los ecosistemas (valor de uso) y el valor derivado de la satisfacción de conocer que una especie o ecosistema existe o de que generaciones futuras puedan disfrutar de cualquiera de los servicios de los ecosistemas (valor de no uso) (Martín-López, y otros, 2012).

**Valoración Económica Ambiental:** asignación de valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por recursos naturales, independientemente de si existen o no precios de mercado que ayuden a hacerlo (Barbier, Acreman, & Knowler, 1997).

## 5 . MARCO NORMATIVO

Ley 99 de 1993: Por la cual se crea el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental –SINA:

En el artículo 5 como una de las funciones del ministerio de ambiente se indica: “Hacer evaluación, seguimiento y control de los factores de riesgo ecológico y de los que puedan incidir en la ocurrencia de desastres naturales y coordinar con las demás autoridades las acciones tendientes a prevenir la emergencia o a impedir la extensión de sus efectos”. Si bien el término de Riesgo Ecológico, aun no presenta una definición clara dentro del sector, si es claro que la normativa busca que se consideren estrategias para impedir la extensión de los efectos que en el medio ambiente producen los desastres naturales.

En relación a las Corporaciones Autónomas regionales (Autoridades Ambientales) el artículo 31 indica como una de las funciones de las mismas: “Realizar actividades de análisis, seguimiento, prevención y control de desastres, en coordinación con las demás autoridades competentes, y asistirles en los aspectos medioambientales en la prevención y atención de emergencias y desastres (..)”.

Ley 1523: Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones:



La ley 1523 en el artículo 1 señala: “La gestión del riesgo de desastres, es un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible”.

De acuerdo al artículo 3 uno de los principios generales que orientan la gestión del riesgo es el principio de sostenibilidad Ambiental, citando; “... El desarrollo es sostenible cuando satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de los sistemas ambientales de satisfacer las necesidades futuras e implica tener en cuenta la dimensión económica, social y ambiental del desarrollo. El riesgo de desastre se deriva de procesos de uso y ocupación insostenible del territorio, por tanto, la explotación racional de los recursos naturales y la protección del medio ambiente constituyen características irreductibles de sostenibilidad ambiental y contribuyen a la gestión del riesgo de desastres.

...()”

Uno de los objetivos del Sistema Nacional es la recuperación, llámese:

rehabilitación y reconstrucción de las condiciones socioeconómicas, ambientales y físicas, bajo criterios de seguridad y desarrollo sostenible, evitando reproducir situaciones de riesgo y generando mejores condiciones de vida (artículo 6).

De acuerdo con el artículo 31 las corporaciones autónomas regionales o de desarrollo sostenible, como integrantes del sistema nacional de gestión del riesgo, apoyarán a las entidades territoriales de su jurisdicción ambiental en todos los estudios necesarios para el conocimiento y la reducción del riesgo y los integrarán a los planes de ordenamiento de cuencas, de gestión ambiental, de ordenamiento territorial y de desarrollo.

Además, el papel de las corporaciones autónomas regionales es complementario y subsidiario respecto a la labor de alcaldías y gobernaciones, y estará enfocado al apoyo de las labores de gestión del riesgo que corresponden a la sostenibilidad ambiental del territorio y, por tanto, no eximen a los alcaldes y gobernadores de su responsabilidad primaria en la implementación de los procesos de gestión del riesgo de desastres (Parágrafo 1°).

Igualmente, las corporaciones autónomas regionales como integrantes de los consejos territoriales de gestión del riesgo, en desarrollo de los principios de solidaridad, coordinación, concurrencia y subsidiariedad positiva, deben apoyar a las entidades territoriales que existan en sus respectivas jurisdicciones en la implementación de los procesos de gestión del riesgo de acuerdo con el ámbito de su competencia y serán corresponsables en la implementación (Parágrafo 3°).



## 6 . MARCO CONCEPTUAL

### 3.1 DIFERENCIA ENTRE DAÑOS Y PERDIDAS

Los daños ambientales pueden definirse como las afectaciones que destruyen, reducen o alteran la cantidad o la calidad de los acervos ambientales, así como de los bienes construidos para aprovechar el capital natural (CEPAL, 2014). El daño ocurre durante o inmediatamente después del desastre y se cuantifica en unidades físicas (WBG, 2010).

El Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / Banco Mundial (WBG, 2010), en su documento “Evaluación de Daños y Pérdidas ocasionadas por los Desastres” define el daño como:

Destrucción total o parcial de los activos físicos existentes en la zona afectada. (esto es, metros cuadrados de vivienda, kilómetros de carreteras, etcétera). Su valor monetario se expresa en términos de los costos de reposición de conformidad con los precios prevalecientes justo antes del suceso (WBG, 2010, pág. 2).

#### DAÑOS AMBIENTALES



#### PERDIDAS AMBIENTALES

Las pérdidas ambientales son las afectaciones que inciden sobre la calidad o la cantidad de los servicios ambientales, cuyos niveles y flujos de producción y de productividad disminuyen, se encarecen o se modifican.

El Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / Banco Mundial (WBG, 2010), en su documento “Evaluación de Daños y Pérdidas ocasionadas por los Desastres” define las pérdidas como:

Cambios de los flujos económicos derivados del desastre. Estos ocurren desde el momento del desastre hasta que se alcanza la recuperación económica y la reconstrucción plenas, y en algunos casos pueden durar varios años. Característicamente las pérdidas incluyen la disminución de la producción de los sectores productivos (agricultura, ganadería, pesquería, industria y comercio) y la reducción de los ingresos y el aumento de los costos de operación de la prestación de servicios (educación, salud, agua y saneamiento, electricidad, transporte y comunicaciones). También se considera como pérdida los gastos imprevistos necesarios para satisfacer las necesidades humanitarias durante la fase de emergencia posterior al desastre. Las pérdidas se expresan en valores corrientes (WBG, 2010, pág. 2).





De acuerdo con lo anterior, podemos inferir que, para efectos de esta evaluación, el valor de los daños sería la base para calcular las necesidades de reconstrucción a nivel físico del territorio, en tanto que el valor y el tipo de las pérdidas sirven de base para calcular el impacto en los servicios ecosistémicos ocasionado por el desastre y las necesidades para alcanzar la recuperación ambiental del área afectada.



## 6.2 Estimación y evaluación

La evaluación de necesidades por su parte es el proceso para estimar (usualmente con base en la evaluación de daños) los recursos financieros, técnicos y humanos que se necesitan para implementar el programa de recuperación acordado y la gestión de riesgos (GFDRR, Group, & UNDP, 2015).

Para el concepto de Evaluación rápida, se acoge la definición de evaluación sinóptica, que a menudo se efectúa con carácter urgente, en el espacio de tiempo más corto posible, con objeto de ofrecer resultados fiables y aplicables para el fin que se ha concebido (RAMSAR & CBD, 2010).

## Afectación ambiental

La afectación ambiental es todo efecto o impacto negativo producido en el ambiente (Wathern, 1988), por lo tanto, se puede inferir que esta afectación implica efectos adversos sobre los ecosistemas, el clima, los recursos hídricos y los suelos de las áreas afectadas por un desastre. Estas afectaciones o impactos ambientales deben considerarse en el proceso de evaluación de los diversos aspectos biofísicos.

## 6.3 Principales eventos que afectan los ecosistemas continentales

De acuerdo con el documento Impactos de los Eventos Recurrentes y sus Causas en Colombia (UNGRD, 2018), los eventos de incendio de la cobertura vegetal, movimientos en masa, avenida torrencial, inundación y sequías, son los más recurrentes en el país, por ende, son eventos priorizados para la primera versión de esta metodología, sin embargo, se tienen en cuenta los derrames de hidrocarburos y lahares.

A continuación, se indica un ejemplo de las afectaciones que sufren los ecosistemas y sus servicios por un evento de incendio de a cobertura vegetal.



**Movimientos masa:** El Servicio Geológico Colombiano (SGC) define los movimientos en masa como todos aquellos movimientos que se presentan ladera abajo de una masa de roca, detritos o tierras por efectos de gravedad u otros factores detonantes o contribuyentes. El Departamento Nacional de Planeación resalta que estos eventos se incrementan por cambios en el uso del suelo, lluvias intensas de corta duración o prolongadas, y por intervenciones antrópicas. (DNP, 2018).



**Avenidas torrenciales:** Un evento de avenida torrencial se caracteriza por un flujo muy rápido a extremadamente rápido de detritos saturados, no plásticos, que transcurre principalmente confinado a lo largo de un canal o cauce con pendiente pronunciada. Es uno de los movimientos en masa más peligrosos debido a sus características de ocurrencia súbita, altas velocidades y grandes distancias de viaje (Comité Nacional para el Conocimiento del Riesgo-CNCRD, 2017 (UNGRD, 2018)).

Suelen limitarse a las dimensiones de las barrancas empinadas que facilitan su movimiento hacia abajo. En general, el movimiento es relativamente poco profundo y el escurrimiento es a la vez largo y estrecho. A veces se extiende por kilómetros en terreno escarpado. Los escombros y el barro suelen terminar en la base de las laderas y crear depósitos triangulares en forma de abanico, llamados abanicos de escombros, que también pueden ser inestables (DNP, 2018).

**Inundaciones:** La inundación se define como la acumulación temporal de agua fuera de los cauces y áreas de reserva hídrica de las redes de drenaje (naturales y construidas). Se presentan debido a que los cauces de escorrentía superan la capacidad de retención e infiltración del suelo y/o la capacidad de transporte de los canales. Las inundaciones son eventos propios y periódicos de la dinámica natural de las cuencas hidrográficas (Comité Nacional para el Conocimiento del Riesgo-CNCRD, 2017 (UNGRD, 2018)).



Se pueden identificar dos tipos: (1) Inundaciones lentas, que son las que ocurren en las zonas planas de los ríos y con valles aluviales extensos, los incrementos de nivel diario son de apenas del orden de centímetros, reporta afectaciones de grandes extensiones, el tiempo de afectación puede fácilmente llegar a ser del orden de meses, en Colombia el ejemplo más claro es la región de la Mojana. (2) Las inundaciones por crecientes súbitas, tienen áreas de afectación menores pero el poder destructivo es potencialmente mayor y cobra el mayor número de vidas cuando se presentan, responden rápidamente a la ocurrencia de fuertes precipitaciones en las partes altas de las cuencas, los incrementos de nivel son del orden de metros en pocas horas, y el tiempo de permanencia de estas inundaciones en las zonas afectadas son igualmente de horas o pocos días,



estas se presentan en todas las cuencas de alta pendiente de la región Andina principalmente. (IDEAM, 2019).



**Incendios de la cobertura vegetal:** Los incendios, pueden ser producidos por fuego causado de forma natural y ser parte de la dinámica del sistema en algunos bosques o por causa del ser humano y se generan cuando concurren tres elementos: combustible, calor y oxígeno; aumentan su frecuencia e intensidad por las altas temperaturas en épocas de verano y con mayor intensidad cuando hay presencia del fenómeno de El Niño (SDPAD, 2002).

Los incendios forestales pueden ser i) superficiales, es decir que se propagan sobre material como pastos y vegetación herbácea de la superficie del suelo hasta 1,5 metros de altura, ii) subterráneos, que se propagan en material debajo de la superficie del suelo; como raíces y materia orgánica acumulada, y iii) aéreos, que se propagan por la parte alta de los árboles o matorrales (UNGRD, 2018).



**Sequías:** De acuerdo con la Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes, una sequía es “Falta o escasez temporal de agua en una región por comparación de las condiciones habituales dentro de la disponibilidad hídrica de los suelos. Una sequía es un período de tiempo inusualmente seco que persiste el tiempo suficiente como para causar problemas ambientales y/o económicos y/o sociales” (Comité Nacional para el Conocimiento del Riesgo-CNCRD, 2017).

Además, todo tipo de sequía produce consecuencias ambientales de leves a severas, que afectan las condiciones naturales bióticas y del paisaje, y que en general se manifiestan por la disminución sensible en flora y fauna. Esta alteración por sí sola es factor detonante de la desertización, y combinada con la actividad humana produce fenómenos prácticamente irreversibles, y que pueden tener consecuencias catastróficas para la sociedad y el ambiente. La presencia de la sequía es determinante en la ocurrencia de los incendios de la cobertura vegetal, con todo el daño ambiental que éstos representan por la contaminación y la larga recuperación a las condiciones originales (Velasco, Ochoa, & Gutiérrez, 2005).



**Derrames de hidrocarburos:** La producción de hidrocarburos y sus subproductos requiere la ocupación de grandes extensiones de tierra, así como también la instalación de redes para el transporte de estos fluidos (crudos o procesados) (Serrano, Torrado, & Pérez, 2013). Los derrames de petrolero ocurren por un manejo rutinario negligente (goteo de las tuberías y otra infraestructura, corrosión de la infraestructura), por accidentes y por atentados; y pueden llegar a constituir una fuente de contaminación permanente (Bravo, 2007).





**Huracanes:** Es un fenómeno hidrometeorológico derivado de un sistema de baja presión atmosférica que conforman un cumulo de nubes y tormentas con vientos devastadores de patrón ciclónico de hasta 75 millas por hora (120km/h ó 64nudos). Normalmente la temporada de huracanes en la cuenca del Atlántico comienza el 1 de junio y termina el 30 noviembre. (Boletín Erfen No.08-2016).

## 6.4 SERVICIOS ECOSISTEMICOS

Los servicios ecosistémicos de acuerdo con lo definido en la política Nacional de Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, son: “los beneficios directos e indirectos que la humanidad recibe de la biodiversidad y que son el resultado de la interacción entre los diferentes componentes, estructura y funciones que estructuran la biodiversidad” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012).

La clasificación de servicios ecosistémicos en el presente documento se acoge la clasificación indicada en la Valoración Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (VIBSE), como servicios de provisión, regulación y culturales, omitiendo los mencionados servicios de soporte, ya que considera que son procesos asociados al funcionamiento y la integridad de los ecosistemas, es decir, la base para que existan servicios, además de generar riesgos de doble contabilidad.

### SERVICIOS DE PROVISIÓN

Son bienes y productos materiales que se obtienen directamente de los ecosistemas como alimentos, fibras, maderas, leñas, etc. (Rincón-Ruíz, y otros, 2014). Los ecosistemas ofrecen las condiciones requeridas para que se provean estos bienes, tales como fertilidad de los suelos, la oferta de recurso hídrico entre especies silvestres y estas con especies cultivadas.



### SERVICIOS DE REGULACIÓN

Contribuciones indirectas al bienestar humano provenientes del funcionamiento de los ecosistemas, tales como; mantenimiento de la calidad del aire, el control de la erosión, la purificación del agua, regulación climática (incluyendo la captura de carbono), regulación de riesgos naturales, regulación de los flujos de agua, prevención de la erosión y control biológico (Groot, Alkemade, Braat, Hein, & Willemen, 2010).



### SERVICIOS CULTURALES

Son los beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas, tales como: enriquecimiento espiritual, belleza escénica, inspiración artística e intelectual, recreación (Rincón-Ruíz, y otros, 2014).



**Figura 1. Servicios ecosistémicos****SERVICIOS DE REGULACIÓN**

- ✓ Hábitat para especies
- ✓ Amortiguación de perturbaciones
- ✓ Prevención y reducción de riesgos
- ✓ Purificación del aire
- ✓ Depuración del agua
- ✓ Control de la erosión
- ✓ Regulación climática
- ✓ Regulación Hídrica
- ✓ Fijación y almacenamiento de carbono
- ✓ Polinización
- ✓ Fertilidad del suelo
- ✓ Control biológico

**SERVICIOS CULTURALES**

- ✓ Gozo estético - Paisaje
- ✓ Recreación y turismo
- ✓ Inspiración para cultura, arte y diseño
- ✓ Experiencia espiritual
- ✓ Desarrollo cognitivo

**SERVICIOS DE PROVISIÓN**

- ✓ Alimento
- ✓ Agua
- ✓ Materias primas
- ✓ Recursos genéticos
- ✓ Recursos medicinales
- ✓ Recursos ornamentales

**Fuente:** Elaboración propia con base en De GROOT, ALKEMADE, BRAAT, HEIN, & WILLEMEN, 2010.

Para efectos de la presente guía se tendrán en cuenta solo los servicios ecosistémicos de regulación y soporte, dado que su valoración compete en gran parte al sector ambiental, sin desconocer los servicios culturales y de aprovisionamiento los cuales de igual manera se pueden afectar frente a la ocurrencia de un evento desastroso.

## 6.5 Valoración económica

En términos de valoración económica ambiental, la Convención Ramsar (1997), la define como la asignación de valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por recursos naturales, independientemente de si existen o no precios de mercado que ayuden a hacerlo, por lo tanto, esta valoración se basa en la importancia en términos monetarios que se les da a los servicios ecosistémicos, proporcionados por la naturaleza (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Oficina de Negocios Verdes, 2018). Debido a que la valoración económica ambiental implica la asignación de valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por los recursos naturales, se presentan a continuación los aspectos más relevantes de algunos estudios de valoración económica ambiental realizados en Colombia y en América Latina.

Tomando como punto de partida la metodología de valoración económica y ambiental de daños ocasionados por incendios forestales, en la cual la valoración del daño ambiental se hace



empleando precios hedónicos, que son valores monetarios de mercado asociados a bienes afectados por los incendios forestales en la ciudad de Bogotá (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. Secretaría Distrital de Ambiente. & UNIÓN TEMPORAL, L. G., 2018). En este estudio, los bienes que cuentan con precios de mercado asociados a los incendios forestales son la madera y la tierra. En este orden de ideas, en términos generales, el costo del daño ambiental de un incendio forestal en Bogotá se encuentra dado por el precio de la cantidad de madera que no se puede extraer a causa del incendio y, del valor que las personas estarían dispuestas a pagar por la tierra (suelo) afectada en el incendio forestal.

En el año 2018, se realiza la valoración económica de la degradación ambiental en Colombia 2015, utilizando la metodología de precios hedónicos al tomar los costos directos de las atenciones en urgencias y hospitalización de personas con morbilidad, quienes se enfermaron a causa de la contaminación atmosférica y, los precios asociados a la mortalidad por causa de la contaminación atmosférica (Departamento Nacional de Planeación, 2018).

Para finalizar, la Metodología para la evaluación económica de daños ambientales en Costa Rica del Instituto de Políticas para la Sostenibilidad (Barrantes & Di Mare, 2001), consiste, al igual que las dos anteriores, en precios hedónicos. No obstante, como valor agregado frente a las metodologías previamente enunciadas, considera que la valoración económica de los daños ambientales hace referencia específicamente al costo de restaurar los recursos naturales afectados, al costo social por los beneficios perdidos y el costo de los productos extraídos. En este orden de ideas, el objetivo es establecer el costo económico de hacer que el ecosistema vuelva al estado en que se encontraba en el momento anterior al daño ocurrido.

### 6.5.1 Alcances y limitaciones de la valoración económica ambiental

#### ➤ Alcances

La Valoración Económica Ambiental permite asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por recursos naturales, independientemente de si existen o no precios de mercado que ayuden a hacerlo (Barbier. E., 1997). Es decir, ilustra la importancia de los servicios proporcionados cada uno de los ecosistemas en Colombia, en términos de valores económicos, (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Oficina de Negocios Verdes, 2018).

De forma específica, la Guía de Aplicación de Valoración Económica Ambiental (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Oficina de Negocios Verdes, 2018), bajo la cual se deben registrar todos los ejercicios de valoración económica ambiental que se realicen en Colombia, la estimación del valor se hace con base en las variaciones en el bienestar social por efecto de cambios en la calidad o cantidad de servicios ecosistémicos provistos. En este orden de ideas, se requiere identificar con claridad el servicio ecosistémico que se está afectando, en qué sentido se podría afectar el bienestar social, el mecanismo bajo el cual se presenta la afectación y cuál es la información disponible para llevar a cabo la valoración.

Tomando en cuenta lo anterior, la Valoración Económica Ambiental permite estimar los beneficios y costos asociados a los cambios en los ecosistemas que afectan el bienestar social, al estimar las variaciones del bienestar con base en valores monetarios. Una vez cuantificadas, estas afectaciones pueden ser incorporadas como indicadores que aportan información en los procesos de toma de decisiones relacionadas con la evaluación social de proyectos o políticas públicas; en particular, aquellas decisiones relacionadas con el aprovechamiento sostenible del



ambiente y la conservación de los recursos naturales. Los alcances de la Valoración Económica Ambiental se resumen en la **Tabla 1** (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Oficina de Negocios Verdes, 2018).

**Tabla 1. Alcances de la Valoración Económica Ambiental**

Alcances de la Valoración Económica Ambiental		
1. Asignar valores monetarios a los bienes y servicios proporcionales por los recursos naturales, independientemente si existen o no precios de mercado	2. Estima los beneficios y costos asociados a los cambios en los ecosistemas que afectan el bienestar social	3. Genera información para la toma de decisiones relacionadas con la evaluación social de proyectos o políticas públicas, en particular, aquellas relacionadas con el aprovechamiento sostenible del ambiente y la conservación de los recursos naturales.

**Fuente:** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Oficina de Negocios Verdes. 2018.

### ➤ Limitaciones

En este apartado, se presentan algunas de las limitaciones de la Valoración Económica Ambiental, que son inherentes a este campo de estudio, en tanto que se encuentra en desarrollo permanente.

Una primera limitante, consiste en que la aplicación de las metodologías depende de las preferencias y las percepciones de las personas, lo cual puede variar entre individuos, sociedades y a lo largo del tiempo. Así, los resultados dependen de condiciones individuales como las preferencias y el contexto sociocultural. Es decir, el valor obtenido a través de la aplicación de las metodologías de Valoración Económica Ambiental es subjetivo y puede variar en el tiempo (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Oficina de Negocios Verdes, 2018).

Una segunda limitante, hace referencia a que las diferentes dimensiones del valor no necesariamente se reflejan en las disposiciones a pagar o a aceptar de las personas, porque la maximización del bienestar individual depende de que todos los individuos cuenten con información completa sobre el presente y el futuro. La incertidumbre siempre estará presente en la aplicación de la herramienta, lo cual debe ser tenido en cuenta al establecer los alcances de los resultados obtenidos; especialmente, cuando la información se utiliza para la toma de decisiones (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Oficina de Negocios Verdes, 2018).

En tercer lugar, los valores obtenidos a partir de los diferentes métodos pueden ser interpretados de diversas formas, dependiendo del enfoque teórico desde el cual se trabaje (como Excedentes del Productor o del Consumidor, como Disponibilidades a Pagar o a Aceptar, como Variaciones Compensatorias o Equivalentes, etc.). Así, la interpretación de los diferentes resultados debe ser consistente con la lógica que aborda el método aplicado y con el contexto en el que se aplica (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Oficina de Negocios Verdes, 2018).

Para finalizar, la Valoración Económica Ambiental supone que todas las dimensiones del bienestar humano son evaluables a partir de una única unidad de medición. Esto desconoce que, aunque todas las necesidades se relacionan con el bienestar humano, puede establecerse un ordenamiento jerárquico para las mismas, en relación con su mayor o menor importancia como soporte de la vida (por ejemplo, bajo este criterio, la subsistencia tendría una mayor jerarquía que el ocio). Igualmente, no todos los bienes y servicios contribuyen de igual manera a la realización



de las necesidades (por ejemplo, tanto un helado como una ensalada quitan el hambre, pero el helado perjudica la salud, impidiendo la realización de otras necesidades), (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Oficina de Negocios Verdes, 2018).

Adicionalmente, teniendo en cuenta las limitaciones mencionadas, resulta fundamental resaltar que el proceso de toma de decisiones no debe basarse exclusivamente en los resultados que se obtengan a partir de la evaluación económica, sino que estos resultados deben constituirse únicamente como una fuente complementaria de información. En última instancia, la toma de decisiones debe basarse en la integración de toda la información disponible y en la evaluación de todos los criterios (éticos, políticos, jurídicos, culturales, económicos, etc.), (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Oficina de Negocios Verdes, 2018).

Las limitaciones de la Valoración Económica Ambiental se resumen en la **Tabla 2**.

**Tabla 2. Limitaciones de la Valoración Económica Ambiental**

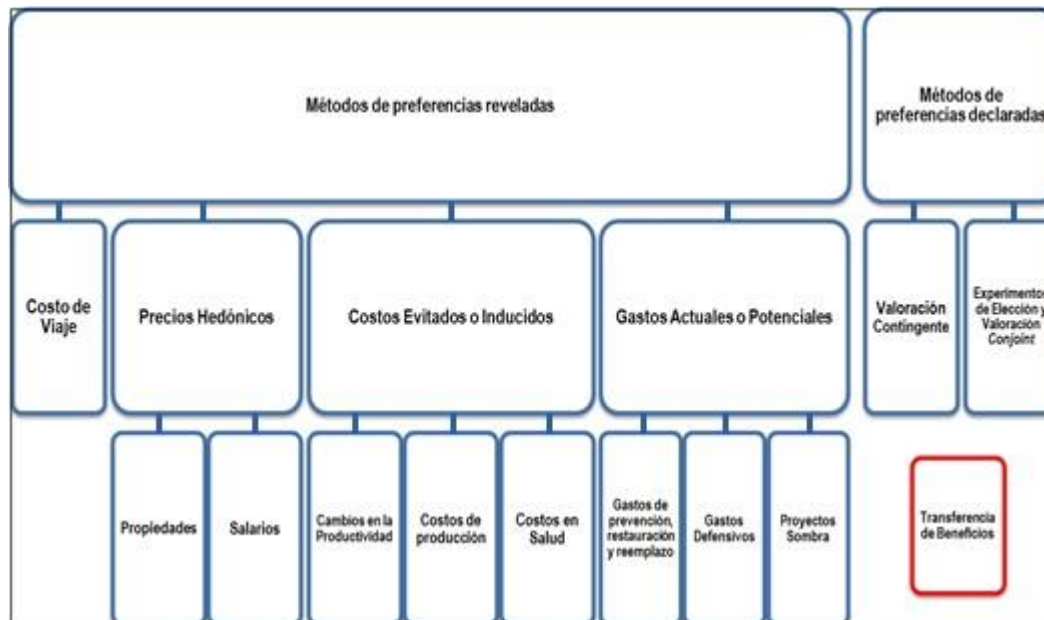
Limitaciones de la Valoración Económica Ambiental		
1. El valor económico es subjetivo y, por lo tanto, puede variar entre individuos, sociedades y a lo largo del tiempo, dependiendo de sus condiciones particulares.	2. La maximización del bienestar individual depende de que todas las personas cuenten con información completa sobre el presente y el futuro.	3. Los valores obtenidos a partir de diferentes métodos pueden ser interpretados de diversas formas dependiendo del enfoque teórico desde el cual se trabaja.

**Fuente:** Guía de Aplicación de la Valoración Económica Ambiental. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Oficina de Negocios Verdes. 2018.

### ➤ Metodologías de valoración económica ambiental

Las metodologías de Valoración Económica Ambiental en términos generales se pueden clasificar en dos grupos generales. Las primeras, que están basadas en preferencias reveladas, identifican los valores monetarios a través de información de mercados relacionados indirectamente con los servicios ecosistémicos. Mientras que las segundas, que son las de preferencias declaradas, acuden a interacciones directas con las personas para obtener el valor económico de los servicios ecosistémicos. La **Figura 2** ilustra esta clasificación y las metodologías correspondientes a cada grupo (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Oficina de Negocios Verdes, 2018).

Figura 2. Clasificación de las metodologías de valoración económica ambiental



Fuente: Tomado de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Oficina de Negocios Verdes. 2018, original de ANLA. 2015.

A continuación, se presenta una descripción general de cada una de las metodologías de preferencias reveladas, ya que, al ser aquellas que identifican el valor monetario a través de información de mercados relacionados indirectamente con los servicios ecosistémicos, son las que se encuentran asociadas al ejercicio de valoración económica ambiental que se va a desarrollar en este ejercicio basado en la EDANA-C, en tanto que se tienen precios de las actividades llevadas a cabo para que los ecosistemas retomen el estado previo al daño y no se tiene el valor declarado de mercado directo de cada uno de los elementos afectados en un escenario de pérdida ambiental.

### *Costo de viaje*

De acuerdo con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Oficina de Negocios Verdes. 2018, este método es usado para estimar los valores de uso asociados con los ecosistemas o sitios de recreación, turismo y esparcimiento. La idea básica consiste en utilizar la información relacionada con todos los gastos en que incurre un individuo o una familia para visitar y disfrutar de un espacio natural específico. Estos gastos no sólo incluyen los costos del viaje en sí, sino el alojamiento, el costo de oportunidad del tiempo que se deja de trabajar, los gastos directos hechos en el sitio, etc. La aplicación de este método se puede realizar con información secundaria e información recolectada de los visitantes; o una aproximación individual, en la que se usa información primaria de los visitantes (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Oficina de Negocios Verdes, 2018).



El uso de este método permite estimar el valor económico asociado a: cambios en los costos de acceso para un sitio recreacional, eliminación de un sitio recreacional existente, adición de un nuevo sitio de recreación o cambios en la calidad ambiental de un sitio recreacional.

### *Costos evitados o inducidos*

Los costos evitados o inducidos hacen referencia a los métodos que buscan estimar los costos evitados por las personas gracias a un mejoramiento de la calidad ambiental o los inducidos debido a un detrimento de esta (producción, salud), (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Oficina de Negocios Verdes, 2018).

### *Gastos de prevención*

Esta metodología parte del supuesto de que es posible medir los gastos incurridos para reponer o reemplazar los daños en activos generados por las actividades antrópicas. Estos gastos pueden ser interpretados como una estimación de la pérdida de bienestar generada por la pérdida de calidad en los parámetros ambientales, debido a que para que la sociedad esté dispuesta a asumirlos, el valor económico de los servicios ecosistémicos debe ser, por lo menos, igual al valor de dichos gastos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Oficina de Negocios Verdes, 2018).

Debido a las limitaciones de este supuesto, es importante señalar que los métodos basados en gastos no proporcionan una medida técnicamente correcta del valor económico; sin embargo, son una aproximación útil cuando no se requiere una valoración exhaustiva o se disponen de recursos escasos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Oficina de Negocios Verdes, 2018).

### *Precios hedónicos*

Esta metodología consiste en valorar económicamente los cambios en los servicios ecosistémicos a partir de información disponible sobre los precios de mercado asociados, bajo el supuesto que dicho precio depende de las características de los bienes y servicios (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Oficina de Negocios Verdes, 2018).

### *Elección de metodología de valoración económica para la EDANA-C*

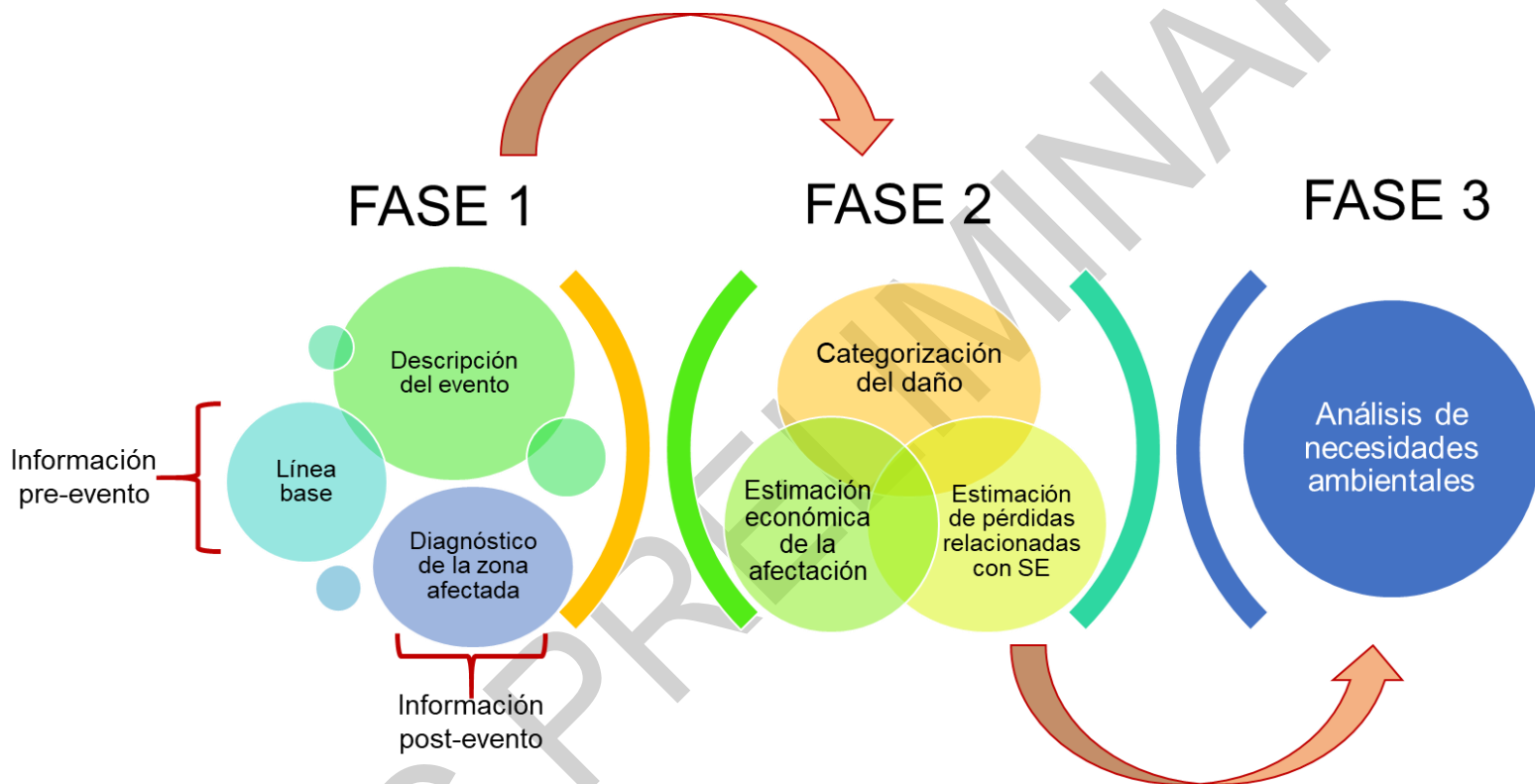
Una vez se han explicado de forma general las metodologías de valoración económica ambiental basadas en preferencias reveladas, se ha establecido, que se va a emplear la metodología de **precios hedónicos**. Lo anterior, en razón a que la valoración económica ambiental a desarrollar busca establecer el costo económico de recuperar un ecosistema al estado en que se encontraba en el momento previo al daño. Con base en lo anterior, el costo de las actividades necesarias para que los ecosistemas recuperen su estado anterior a la ocurrencia del daño, son información disponible sobre los precios de mercado asociados a cambios en los servicios ecosistémicos, que, a su vez, dependen de las características de los bienes y servicios provistos por cada ecosistema.



## 7. METODOLOGÍA

En esta guía metodológica de Evaluación de Daños y Análisis De Necesidades Ambientales continental pos-desastre EDANA C, se contemplan tres fases, como se muestra a continuación:

Figura 3. Metodología de Evaluación De Daños Y Análisis De Necesidades Ambientales continental posdesastre EDANA C



Fuente: Elaboración propia



Es importante aclarar que la Evaluación de Daños y Análisis De Necesidades Ambientales continental pos desastre - EDANA C, conlleva un proceso cartográfico (ARCGIS), en el que se procesa información obtenida mediante documentos validados por la autoridad ambiental, como es el caso de los POMCAS. La información cartográfica se debe manejar a la misma escala de trabajo.





De igual manera la metodología EDANA C, presenta una ficha en formato Excel la cual, contiene el proceso metodológico para determinar el daño, estimar las pérdidas ecosistémicas y analizar las necesidades ambientales, dicho proceso facilita la evaluación y unifica criterios con una sencilla toma de información en campo, y verificación de la misma por medio de los POMCAS o estudios detallados con los que cuente la entidad, adicionalmente esta ficha le proporciona al evaluador una serie de opciones para establecer la necesidad ambiental en aquellas áreas que requieren de mayor atención. Acompañando este proceso se realiza una espacialización de información por medio del software arcgis, lo cual permite visualizar el daño ambiental en el área afectada por el evento proporcionando información relevante para establecer las medidas a que haya lugar para recuperar desde la estrategia de restauración ecológica el área afectada.

La autoridad ambiental de la jurisdicción en la que se presente el evento se encarga de aplicar esta guía metodológica, por lo tanto, debe contar con profesionales capacitados para desarrollarla, a su vez debe contar con información cartográfica que permita generar una línea base del estado ambiental de su territorio y se convierta en un insumo diferenciador a la hora de evaluar los daños ocasionados por un evento natural o socio-natural.

## EQUIPO EDANA

La autoridad ambiental gestionará la creación del equipo de trabajo que debe aplicar esta guía metodológica en los eventos que se presenten en su jurisdicción, este equipo debe estar coordinado por un líder, en este sentido, será el coordinador del área de gestión del riesgo de la entidad y deberá conocer el proceso general de la EDANA-C, por lo tanto, debe ser capaz de tomar las decisiones pertinentes a la hora de evaluar y categorizar el daño, estimar las pérdidas y realizar la valoración económica.

El equipo de trabajo podrá estar conformado por profesionales del área de gestión del riesgo de la autoridad ambiental, estos deben tener conocimientos en las áreas de: biología, ecología, geotecnia, hidráulica y riesgo de desastres para cada uno de los aspectos evaluados en la EDANA-C, es importante resaltar que dentro de este equipo debe haber un profesional con conocimientos en economía que se encargue del respectivo análisis en la estimación económica de la afectación.

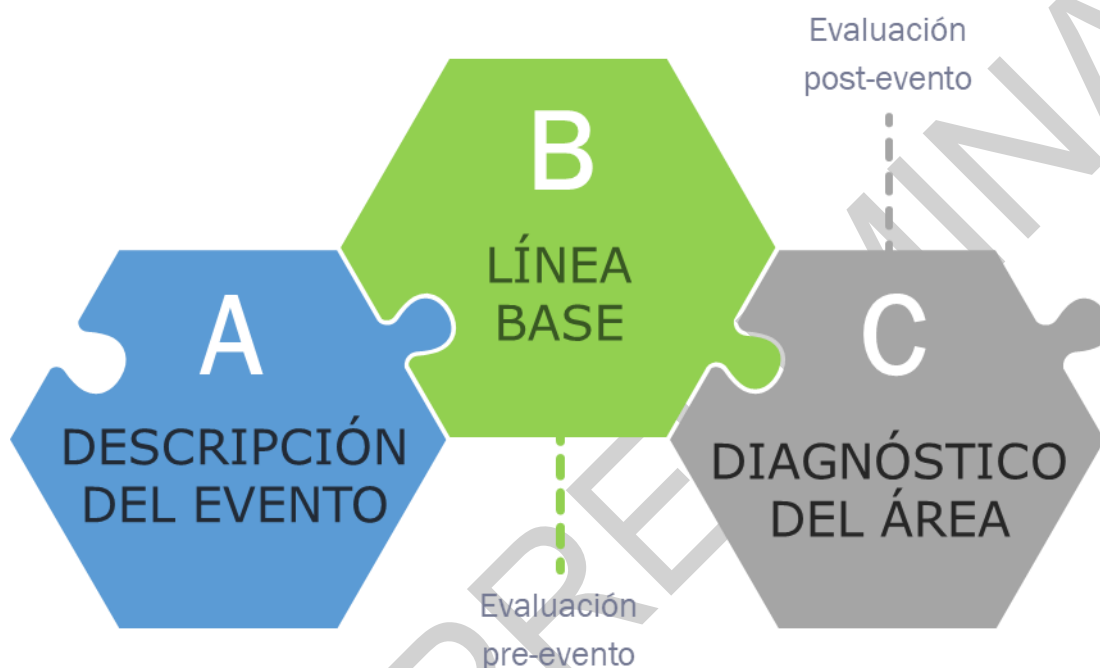
Conforme a lo establecido en el alcance de esta guía, es importante resaltar que para aplicar la EDANA C no es necesario la “*Declaratoria de Desastre, Calamidad Pública y Normalidad*”



## 7.1 FASE 1

Luego del reporte de un evento natural o socio-natural se debe revisar la ubicación de este frente a las áreas de importancia ambiental, delimitando el área e iniciando el proceso de recolección de información primaria (visita a campo) y secundaria (línea base), esto con el fin de generar un diagnóstico que permita evidenciar el estado del ecosistema luego de ser afectado, este proceso se puede observar a continuación:

Figura 4. Actividades de la Fase 1



Fuente: Elaboración propia

Es importante resaltar que las autoridades ambientales deben fortalecer sus bases de datos para que en caso de tener que aplicar la EDANA-C, esta información sea tomada con línea base, dada su confiabilidad y fácil acceso.

### 7.1.1 DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

Luego de decidir aplicar la EDANA-C, se debe realizar una descripción general del evento, para de esta manera identificar aspectos importantes y permitir la toma de decisiones y determinar la capacidad de respuesta institucional en el área afectada.

El jefe del equipo de la EDANA-C, se mantendrá en contacto directo con los encargados del manejo del evento y de ser necesario realizará una visita preliminar, para realizar un reconocimiento inicial del área y de esta manera informar al equipo sobre la situación general del



evento (UNDP, WBG, UE, GFDRR, s.f.), en este sentido, deberá contar con ayudas visuales, como fotografías, mapas y recopilación de apuntes.

La información relevante para la descripción del evento corresponde a:

Figura 5. Descripción del evento

ENTIDAD		Procedimiento de reporte de Evaluación de Daños y Análisis Necesidades Ambientales pos desastre Continental EDANA C				
		Proceso: Gestión del Riesgo				
Versión: 4		Vigencia: /2021		Incendios		
Descripción General del evento						
Nombre del responsable de datos		Fecha de inspección	DD	MM	AA	
Entidad		Fecha de Evento	DD	MM	AA	
Tipo de Evento		Nivel (UNGRD)	I	II	III	IV
Departamento		Municipio				
Veredas		Coordenadas	lat		long:	
Factor detonante del evento						
Estado del evento						
Zona de importancia Ambiental	A partir de información secundaria o inspección en territorio, imágenes satelitales, etc. Identificar los sitios de mayor afectación a ecosistemas y/o servicios ecosistémicos					

Fuente: Ficha EDANA-C

Esta información se consolidará en la Ficha de evaluación del daño y análisis de necesidades ambientales, adicionalmente, debe generarse el mapa donde se encuentre la ubicación del área afectada.

### 7.1.2 LINEA BASE

Con el objetivo de conocer el estado del área afectada antes de que se presentara el evento, se debe recopilar la mayor cantidad de información confiable, este es un paso esencial para la Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades (Grupo de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2015), por esto, es indispensable identificar las bases de datos de las áreas de conservación y/o ecosistemas que proveen servicios particulares.





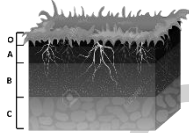
Establecido el equipo de trabajo de la EDANA-C, los profesionales deben generar una base de datos para consultar documentos que permita identificar estudios, informes de seguimiento y demás fuentes de información generados por la Corporación y/o de otras entidades, indicando como mínimo: Formato de insumo (digital, en físico, cartográfico, texto), año, lugar, autor, donde reposa la información y una breve descripción del insumo, este documento debe ser actualizado conforme se generen conocimientos del área. Lo anterior, permitirá que el grupo EDANA-C, pueda



consultar, en el momento de aplicar la metodología, la información disponible y su estado para proceder a consultar la misma de forma detallada (Calderón, 2019).

Los documentos que pueden ser consultados son POMCAS, Planes de Ordenamiento Territorial, estudios de fauna y flora, Planes de gestión del riesgo, estudios y demás documentos con los que cuente la entidad territorial y/o autoridad ambiental.

La información base necesaria para la aplicación de la EDANA-C, corresponde a:

	Área de importancia ambiental (Áreas declaradas, conservación, restauración, protección)
	Cobertura vegetal (Leyenda Corine Land Cover)
	Fauna y Flora (endémica o amenazada)
	Recurso hídrico (Drenajes sencillos, dobles, permanentes o intermitentes/ cuerpos de agua)
	Suelos (Clases agrológicas)

Esta información nos permite contextualizar el estado de la zona antes de la ocurrencia del evento, lo cual contribuye en la calificación y categorización para determinar el daño ambiental y establecer la necesidad ambiental teniendo en cuenta la matriz adyacente de las zonas afectadas.

### 7.1.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL ÁREA AFECTADA

Identificada la ubicación del área afectada por el evento natural o socio-natural, que debe estar en estado inactivo, se procede a realizar las visitas de campo para delimitar y obtener información



primaria que permita evaluar el daño ambiental y estimar las pérdidas relacionadas con los servicios ecosistémicos. Los pasos a seguir incluyen:

1. Establecer el área de importancia ambiental afectada por el evento natural o socio-natural
2. Delimitar el área afectada por el evento natural o socio-natural
3. Identificar la cobertura vegetal afectada
4. Identificar especies de flora y fauna
5. Identificar los servicios provistos por el medio ambiente\*
6. Identificar el o los ecosistemas afectados
7. Determinar los grados de pendiente
8. Identificar las fuentes hídricas presentes dentro de la zona afectada por el evento o en el área de influencia
9. Determinar si se afecta la calidad del aire (Para incendios de cobertura vegetal, se debe identificar las emisiones de material particulado u olores característicos a material vegetal incinerado)

\*La identificación de los servicios provistos por el medio ambiente se infieren de acuerdo al tipo de ecosistema afectado.

Esta información de diagnóstico es el soporte para establecer la calificación y categorización del daño ambiental y la estimación de pérdidas ecosistémicas en la zona afectada.

## 7.2 FASE 2

En esta fase se debe contrastar la información de línea base con la información recopilada en campo, con el fin de categorizar el daño ambiental y estimar las pérdidas que ocasiono el evento natural o socio-natural. De esta manera, se puede realizar la estimación económica de las afectaciones, que corresponde a los costos de reposición de los elementos del ecosistema.

Figura 6. Actividades de la Fase 2



Fuente: Elaboración propia



Variable	Linea Base	Diagnostico	Valor	Servicio Ecosistemico	Necesidades Ambientales
Área de importancia Ambiental			#N/A		
Tipo de Cobertura vegetal			#N/A		
			#N/A		
			#N/A		
			#N/A		
Fauna			#N/A		
Flora			#N/A		
Recurso Hidrico			#N/A		
Recurso Hidrico			#N/A		
Suelos			#N/A		
			#N/A		
Aire			#N/A		

Fuente: Ficha EDANA-C

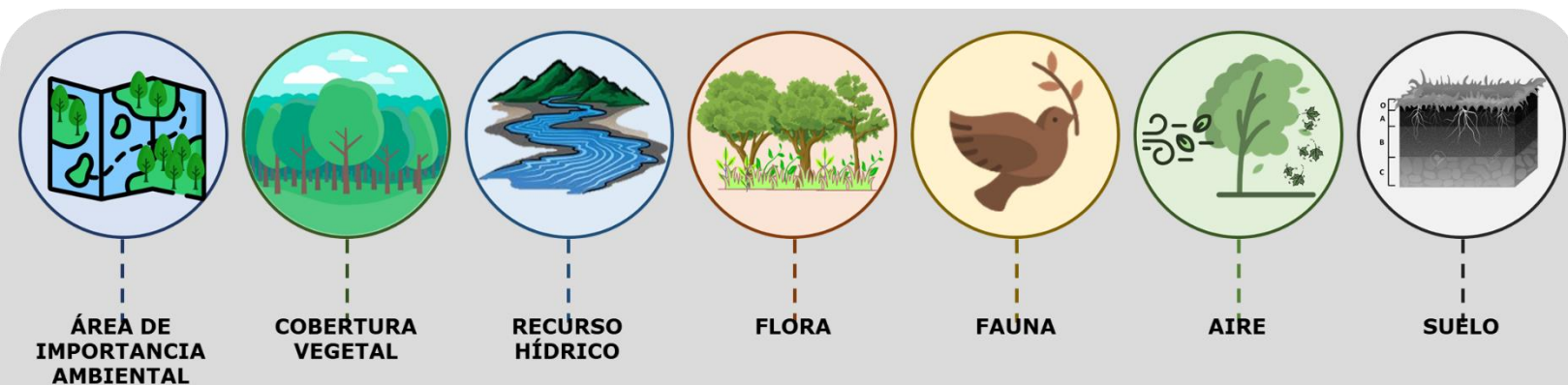
El equipo EDANA-C diligenciará la Ficha de evaluación del daño y análisis de necesidades ambientales, donde se presentan los diferentes cálculos para determinar el daño, estimar las pérdidas y realizar un análisis de la necesidad ambiental.

### 7.2.1 CATEGORIZACIÓN DEL DAÑO

La determinación del daño, producto de un evento natural o antrópico, es la base fundamental para valorar las consecuencias de la emergencia, el impacto sobre el componente natural del área afectada, el diseño o modificación de las políticas públicas para paliar el impacto del evento a corto plazo, ya que ofrece una primera idea sobre las prioridades para la recuperación y reconstrucción ambiental, además, aporta una base cuantitativa para la estimación de necesidades financieras para la reconstrucción.

En tal sentido, las variables que deben ser analizadas son:

Figura 7. Variables para determinar el daño del evento



Las variables evaluadas en esta fase se validaron a partir del criterio de expertos el cual se basa en la opinión de personas reconocidas por sus conocimientos, investigaciones, experiencia, trayectoria, estudios, etc., y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones (Escobar & Cuervo, 2008), en cuanto a la gestión del riesgo en el país. Esta información fue procesada a través del método Delphi, con el fin de dar mayor validez a los resultados.

#### 7.2.1.1 Cálculo del valor de cada variable

Para el cálculo de cada variable se tuvo en cuenta, de manera general, las afectaciones que cada tipo de evento en cada variable. Para elegir el valor de cada variable se debe contrastar la información del estado del área pre-evento y post-evento, analizando la afectación en cada una. En la **Tabla 3** se presenta la respectiva descripción de las variables y la calificación y categorización de las subvariables.

La calificación de las subvariables va de 1 a 3, donde 1 es la afectación baja y 3 la afectación más alta, esto se definió por medio de la metodología de criterio de experto la cual se fundamentó teniendo en cuenta la importancia ambiental y capacidad de recuperación de cada una de las variables respecto a la afectación.

El proceso cartográfico en la identificación del daño ambiental de un evento se puede observar en el **ANEXO 1**.

Tabla 3. Variables del daño ambiental



VARIABLE	SUB VARIABLE	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	CATEGORÍA AFECTACIÓN
Área de importancia ambiental	Conservación	Área total de la categoría que se ubica en el territorio	3	Alta
	Preservación			
	Restauración			
	Recuperación			
	Protección			
	No presenta AIA		1	Baja
Cobertura Corine land cover	Tejido urbano continuo	Las entidades territoriales deben contar con el mapa de coberturas vegetales de acuerdo a la metodología Corine land cover, esto facilitara definir la cobertura vegetal del área afectada por un evento natural o socio-natural.	1	Baja
	Tejido urbano discontinuo		1	Baja
	Construcciones Rurales		1	Baja
	Zonas industriales o comerciales		1	Baja
	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados		1	Baja
	Zonas portuarias		1	Baja
	Aeropuertos		1	Baja
	Obras hidráulicas		1	Baja
	Zonas de extracción minera		1	Baja
	Zonas de disposición de residuos		1	Baja
	Zonas verdes urbanas		1	Baja
	Instalaciones recreativas		1	Baja
	Otros cultivos transitorios		1	Baja
	Cereales		1	Baja
	Oleaginosas y leguminosas		1	Baja
	Hortalizas		1	Baja
Tubérculos	1	Baja		





VARIABLE	SUB VARIABLE	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	CATEGORÍA AFECTACIÓN
	Cultivos permanentes herbáceos		1	Baja
	Cultivos permanentes arbustivos		1	Baja
	Cultivos permanentes arbóreos		2	Media
	Cultivos agroforestales		2	Media
	Cultivos confinados		1	Baja
	Pastos limpios		1	Baja
	Pastos arbolados		1	Baja
	Pastos enmalezados		1	Baja
	Mosaico de cultivos		1	Baja
	Mosaico de pastos y cultivos		1	Baja
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales		1	Baja
	Mosaico de pastos con espacios naturales		2	Media
	Mosaico de cultivos y espacios naturales		2	Media
	Bosque denso		3	Alta
	Bosque abierto		3	Alta
	Bosque fragmentado		3	Alta
	Bosque de galería y/o ripario		3	Alta
	Plantación forestal		2	Media
	Herbazal		3	Alta
	Arbustal		3	Alta
	Vegetación secundaria o en transición		2	Media



VARIABLE	SUB VARIABLE	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	CATEGORÍA AFECTACIÓN
	Zonas arenosas naturales		3	Alta
	Afloramientos rocosos		1	Baja
	Turberas		3	Alta
	Salitral		2	Media
	Lagunas, lagos y ciénagas naturales		3	Alta
	Canales		2	Media
	Estanques para acuicultura marina		1	Baja
	Tierras desnudas y degradadas		1	Baja
	Zonas quemadas		1	Baja
	Mares y océanos		3	Alta
	Lagunas costeras		3	Alta
	Cuerpos de agua artificiales		2	Media
	Pantanos costeros		3	Alta
	Ríos (50 m)		3	Alta
	Sedimentos expuestos en bajamar		2	Media
	Vegetación acuática sobre cuerpos de agua		2	Media
	Zonas glaciares y nivales		3	Alta
	Zonas pantanosas		3	Alta
Fauna	Especies nativas	Se refiere a las especies de fauna afectadas por un evento natural o socio-natural, para esto se deben tener en cuenta los estudios de fauna de la zona y los mapas de distribución de especies endémicas y amenazadas	1	Baja
	Especies endémicas		3	Alta
	Especies Amenazadas		2	Media
	Especies nativas	Se refiere a las especies de flora afectadas por un evento	1	Baja



VARIABLE	SUB VARIABLE	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	CATEGORÍA AFECTACIÓN
Flora	Especies endémicas	natural o socio-natural, para esto se debe tener en cuenta los inventarios o estudios locales de flora, así como las especies de flora que aparecen en el libro rojo	3	Alta
	Especies exóticas		2	Media
	Especies Amenazadas		2	Media
Recurso Hídrico	Cuenca Alta - Drenaje Doble	Se refiere a la presencia de fuentes hídricas en la zona de influencia de un evento natural o socio-natural, esto con el fin de determinar la posibilidad de afectación en la ronda hídrica y/o la afectación a la calidad del recurso.	3	Alta
	Cuenca Alta - Drenaje Sencillo Permanente		3	Alta
	Cuenca Alta - Drenaje Sencillo Intermitente		2	Media
	Cuenca Media - Drenaje Doble		3	Alta
	Cuenca Media -Drenaje Sencillo Permanente		2	Media
	Cuenca Media -Drenaje Sencillo Intermitente		1	Baja
	Cuenca Baja - Drenajes Dobles		3	Alta
	Cuenca Baja - Drenajes Sencillos Permantentes		1	Baja
	Cuenca Baja - Drenajes Sencillos Intermitentes		1	Baja
	Cuerpos de agua		3	Alta
	No se presentan		1	Baja
Recurso Suelo	Clase I	Son suelos planos o casi planos, con pendientes entre 0 y 3%, con muy pocas limitaciones de uso. Son apropiados para cultivos limpios. Son suelos mecanizables, sin procesos erosivos, profundos, bien drenados y fáciles de trabajar. Poseen buena capacidad de retención de humedad y buen contenido de nutrientes.	1	Baja



VARIABLE	SUB VARIABLE	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	CATEGORÍA AFECTACIÓN
	Clase II	Suelos con pendientes suaves entre el 3 y 7%, por lo que requieren practicas moderadas de conservación. Tienen una tendencia moderada a la erosión hídrica y eólica, profundidad efectiva menor a la de un suelo ideal. Pueden o no tener, algún grado de impedimento como estructura desfavorable, contenido de sales o acidez moderada, fácilmente corregibles según el caso, pero con probabilidad de que vuelvan a aparecer. Son terrenos potencialmente inundables. Pueden tener drenaje moderadamente impedido pero fácil de corregir mediante obras simples.	1	Baja
	Clase III	Suelos ondulados con pendientes entre el 7 y el 12 %. Son apropiados para cultivos permanentes, praderas, plantaciones forestales, ganadería extensiva. Están limitados por una alta susceptibilidad a la erosión, inundaciones frecuentes, baja fertilidad natural, poca profundidad efectiva, baja capacidad de retención de agua, moderada salinidad o alcalinidad.	1	Baja
	Clase IV	Son suelos con pendientes muy pronunciadas entre 12 y 20% por lo que los cultivos que pueden desarrollarse allí son muy limitados. Presentan susceptibilidad severa a la erosión y procesos erosivos fuertes como surcos, cárcavas, solifluxión y remociones en masa. Son suelos superficiales con poca profundidad efectiva, baja retención de humedad, muy baja fertilidad natural, drenaje impedido, texturas pesadas con problemas de sobresaturación aun después del drenaje, salinidad, alcalinidad o acidez severas y moderados efectos adversos de clima. En zonas húmedas pueden cultivarse en ciclos largos de rotación, mientras que en zonas semiáridas solo son propicios para pastos. Su uso más adecuado es para plantaciones forestales.	1	Baja



VARIABLE	SUB VARIABLE	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	CATEGORÍA AFECTACIÓN
	Clase V	Son suelos que tienen limitaciones diferentes a la pendiente y los procesos erosivos. Suelos casi planos cuyas limitantes suelen ser alta pedregosidad o rocosidad, zonas cóncavas inundables, drenaje impedido, alta salinidad o contenidos altos de otros elementos como Al, Fe, S que resultan tóxicos para las plantas, o severos condicionamientos climáticos. Por lo general se limitan a ser utilizados para pastoreo extensivo, producción forestal, conservación, paisajismo y recreación.	2	Media
	Clase VI	Son suelos muy pendientes adecuados para soportar una vegetación permanente. Deben permanecer bajo bosque bien sea natural o plantado. No son adecuados para ningún tipo de cultivo a causa de procesos erosivos severos y muy poca profundidad efectiva. Las pendientes suelen ser mayores del 25%. La explotación ganadera debe hacerse de forma extensiva muy controlada, bajo sistemas silvopastoriles y en ocasiones es necesario dejar los terrenos desocupados por largos periodos de tiempo para su recuperación. En estos suelos son necesarias prácticas de recuperación como terrazas, terrazas de inundación, acequias de ladera, filtros y drenajes en espina de pescado, trinchos y vegetación permanente.	3	Alta
	Clase VII	Se caracterizan por pendientes mayores del 25% y restricciones muy fuertes por pedregosidad, rocosidad, baja fertilidad, suelos muy superficiales, erosión severa y limitantes químicas como pH fuertemente ácido. Son áreas de protección que deben permanecer cubiertas por vegetación densa de bosque. Su principal uso es la protección de suelos, aguas, flora y fauna. Solo son aptos para mantener coberturas arbóreas permanentes.	3	Alta



VARIABLE	SUB VARIABLE	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	CATEGORÍA AFECTACIÓN
	Clase VIII	Tierras no aptas para ningún uso agropecuario. Tienen restricciones fuertes de clima, pedregosidad, textura y estructura del suelo, salinidad o acidez extrema, drenaje totalmente impedido. A esta clase pertenecen los páramos, nevados, desiertos, playas, pantanos, paisajes de estoraques, que solo pueden ser utilizados con fines paisajísticos, recreacionales y de conservación	3	Alta
Aire	No	Se refiere a la afectación de la calidad de aire producto de un evento natural o antrópico	1	Baja
	Baja presencia de afectaciones		2	Media
	Emisión de CO2 y material particulado		3	Alta



### 7.2.1.2 Cálculo del valor del daño ambiental

Para el cálculo del daño ambiental, se multiplica el valor de cada variable por el ponderado representativo de cada una de estas, en **Tabla 4** se observa el ponderado de cada variable.

La fórmula para determinar el valor del daño ambiental es:

$$D = (Cob * x\%) + (Sue * x\%) + (Rh * x\%) + (Air * x\%) + (Fau * x\%) + (Flo * x\%) + (AIA * x\%)$$

Donde:

**Cob:** Es el resultado de la variable Coberturas vegetales

**Sue:** Es el resultado de la variable Suelo

**Rh:** Es el resultado de la variable Recurso hídrico

**Air:** Es el resultado de la variable Aire

**Fau:** Es el resultado de la variable Fauna



Los pesos para cada una de las variables dependen del evento a evaluar.

#### ➤ Variables y ponderaciones de daño

Dada las diferentes afectaciones de los eventos naturales y/o antrópicos, se determina una ponderación o peso relativo para cada evento de la siguiente manera:

Tabla 4. Ejemplo incendio forestal - Variables y ponderaciones de daño

VARIABLES	PONDERACIONES
Área afectada (Ha)	14,2%
Cobertura vegetal	14,2%
Recurso hídrico	14,2%
Suelo	14,2%
Flora	14,2%
Fauna	14,2%
Aire	14,2%
Total	100%

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la **Tabla 4**, las variables tienen una ponderación o peso igual, esto se debe a que, en las validaciones de la metodología, el cambio de las ponderaciones por tipo de evento no representa un cambio significativo en el resultado; sin embargo, los profesionales que evalúen pueden asignar pesos diferentes a cada variable.

En el informe de la EDANA-C, cada variable será descrita de acuerdo con lo observado en la visita al área afectada, de tal manera que se argumente el valor seleccionado de cada subvariable y el resultado final del daño ambiental.



➤ Rango y categorización del daño final

Finalmente, el resultado del daño ambiental del evento natural o socio-natural se debe ubicar dentro del rango de daño, para de esta manera determinar la categoría de daño del área afectada, estos rangos dependen del procesamiento cartográfico que se lleva a cabo en el software ArcGis, es decir que cambian según el evento. En la **Tabla 5** se muestra un ejemplo del rango de daño ambiental y la respectiva categoría de daño, para un evento de incendio forestal.

**Tabla 5. Rango y categoría de daño final**

RANGO DE DAÑO	CATEGORIA DE DAÑO
157,2 - 0	Bajo
171,5 - 157, 2	Medio
200 - 171,5	Alto

Fuente: Elaboración propia

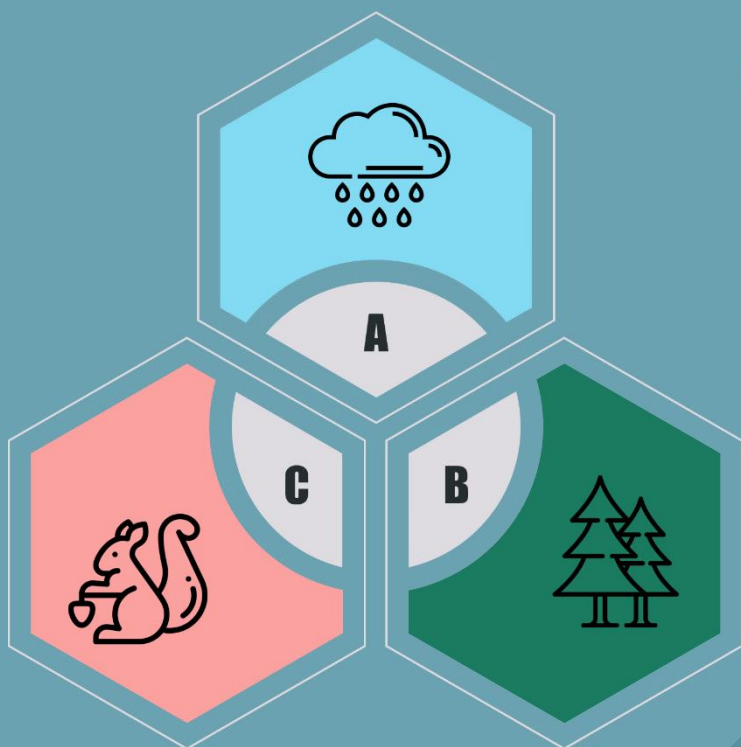
Estos resultados serán cartografiados, por lo tanto, se podrá observar la categoría de daño en el área afectada y de esta manera determinar las zonas priorizadas.

## 7.2.2 ESTIMACIÓN DE PERDIDAS

La identificación de los servicios ecosistémicos afectados es de gran importancia a la hora de realizar la estimación de pérdidas, en este sentido, el equipo EDANA-C debe identificar los ecosistemas afectados y los servicios ecosistémicos de regulación y soporte perdidos como consecuencia del evento natural o socio-natural. Esta identificación permite visualizar y dar a conocer la importancia ambiental del área afectada por el evento, adicionalmente, aporta en la estimación económica ambiental de la afectación.



Figura 8. Servicios ambientales de regulación



## SERVICIOS DE REGULACIÓN

- ✓ Hábitat para especies
- ✓ Amortiguación de perturbaciones
- ✓ Prevención y reducción de riesgos
- ✓ Purificación del aire
- ✓ Depuración del agua
- ✓ Control de la erosión
- ✓ Regulación climática
- ✓ Regulación Hídrica
- ✓ Fijación y almacenamiento de carbono
- ✓ Polinización
- ✓ Fertilidad del suelo
- ✓ Control biológico

### 7.2.3 ESTIMACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL DE LA AFECTACIÓN

La estimación económica para restaurar los bienes y servicios ecosistémicos se lleva a cabo debido a que la reconstrucción del medio ambiente es imprescindible por necesidades ecológicas (UNDP, WBG, UE, GFDRR, s.f.).

#### 7.2.3.1 Valoración económica

La Convención Ramsar (1997), define la valoración económica ambiental como la asignación de valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por recursos naturales, independientemente de si existen o no precios de mercado que ayuden a hacerlo, por lo tanto, esta valoración se basa en la importancia en términos monetarios que se le da a los servicios ecosistémicos, proporcionados por la naturaleza (MADS, 2018).

De acuerdo con lo anterior, es preciso identificar claramente cuál es el servicio ecosistémico afectado por el evento natural o socio-natural, cuál es el mecanismo a través del cual se presentará dicho cambio y qué información hay disponible para la valoración. Una vez se tiene claro este contexto la metodología se debe aplicar de forma estricta, haciendo un buen diseño econométrico y reduciendo al máximo las posibles fuentes de errores y sesgos de medición (MADS, 2018), por tal motivo, es importante que cada equipo EDANA-C cuente con un profesional en economía, para que este desarrolle esta valoración.



Para esta valoración económica, se tendrán en cuenta los Valores ecológicos que tienen su fundamento en una visión funcional del medio ambiente natural, porque su importancia está dada en términos de la relevancia que tienen los componentes y procesos realizados por los ecosistemas para prestar, es decir, los servicios ecosistémicos. A partir del análisis de dichos componentes y procesos, se establece la salud ecológica y la integridad de un ecosistema, así como su capacidad para llevar a cabo funciones de regulación, (De Groot, Wilson, & Boumans, 2002) (Martín-López, 2014). Es decir, el valor ecológico depende de la integridad de los componentes de los factores bióticos y abióticos que contribuyen a la provisión de servicios ecosistémicos (Gómez-Baggethun, 2015).

Una vez cuantificadas económicamente las pérdidas, están aportarán información en los procesos de toma de decisiones relacionadas con la recuperación del área afectada por el evento natural o socio-natural.

### *Metodología de valoración económica de precios hedónicos para la EDANA-C*

#### *Concepto teórico*

Para cumplir con el objetivo de realizar la valoración económica ambiental VEA, es necesario determinar con antelación un valor constante de la actividad VCA que en todos los casos será el punto de partida para la monetización de las actividades de recuperación de cada uno de los ecosistemas.

Una vez se ha establecido el VCA, es importante recalcar que cada actividad tiene un procedimiento diferenciado y que estas a su vez dependen de la causa del daño ambiental, por lo cual, el cálculo monetario debe realizarse en función de la información particular de cada actividad y de la causa del daño ocasionado.

Para poder definir el valor de una actividad en el caso en que se tienen más de dos variables se fijan valores buscando que el resultado se de en función de una: por ejemplo, para una actividad que involucra mano de obra por área y tiempo: una unidad de área de estudio (1 Ha) y mano de obra (1 persona), entonces el análisis se basa en definir la eficiencia: cuanto tiempo (días) le llevará realizar a 1 persona la actividad en 1 Ha, este tiempo estará dado en días y al tener un valor de mercado claramente establecido (jornada de trabajo de un jornal), es posible obtener un valor constante de la actividad tal y como se muestra en la siguiente ecuación.

Ejemplo: Valor constante de la actividad que involucra un jornal; la jornada de trabajo del jornal es el precio hedónico que permite valorar el costo económico de la actividad de recuperación del daño ambiental.

$$VCA(\$/Ha) = \text{Tiempo (días)} \text{ para magitud } (\$/(\text{Area, Longitud, etc.})) * \text{Jornal } (\$/\text{Día})$$

Donde

VCA= Valor constante de la actividad

Días= días que toma realizar la actividad por un jornal para el área o longitud definida

Jornal= promedio de las cotizaciones de la jornada de trabajo de un jornal

#### *Procedimiento de obtención de la información*

Se debe tener en cuenta que las afectaciones y por lo tanto el tiempo que lleve desarrollar determinada actividad no son constantes entonces se determinan factores de ajuste según la



clasificación de intensidad de la afectación (alto, medio y bajo dadas por la aplicación de la metodología EDANA); partiendo de un costeo realizado para una afectación alta, asumiendo el 100% de daño sobre la cobertura vegetal el costo aplicado sería completo es decir el cotizado por ende un factor de ajuste de 1, además definiendo un 0% de daño como un escenario sin la ocurrencia del incendio y teniendo en cuenta las demás clasificaciones de intensidad (medio y bajo) se puede pasar de un análisis cualitativo a uno cuantitativo y realizar una división en tercios de forma equitativa de la siguiente forma:

Tabla 6. Clasificación de la intensidad de la afectación con base en la EDANA - C

Clasificación de intensidad de la afectación	Factor de Ajuste
Alto	1
Medio	0.66
Bajo	0.33
Sin afectación	(N/A)

(Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, S.F.)

Para conseguir una mayor precisión en el costeo se debería realizar un ejercicio diferenciado según la cobertura, partiendo del enunciado **cuánto tiempo (días) le llevará realizar a 1 persona la actividad en 1 Ha.**

En algunos casos la actividad requiere de la compra de algún elemento (Ej. Abonos, semillas etc.) Entones se debe definir la cantidad de estos elementos para un área, longitud o unidad requerida, homogenizar los valores y adicionar el valor. (Ej. Para la aplicación de abonos químicos además de los costos por realizar la actividad se debe contemplar el costo del abono y su transporte).

Tabla 7. Tabla de requerimientos:

No.	Actividad	Requerimientos
1	1. Tala y poda de vegetación afectada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor constante de la actividad (VCA)</li> <li>*Cuanto tiempo (días) le llevara realizar a 1 persona la actividad en 1 Ha en una cobertura determinada y para qué niveles de afectación es necesario</li> <li>*Cuál es el costo del jornal según el nivel profesional requerido y/o las herramientas necesarias</li> <li>• VEA</li> <li>*VCA</li> <li>*Hectáreas afectadas en una intensidad específica</li> <li>*Factor de ajuste según la intensidad específica</li> <li>*Factor de ajuste según la cobertura específica</li> </ul>
2	2. Construcción de trinchos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VCA</li> <li>*Cuánto tiempo (días) le llevará a 1 persona construir 100 m de trinchos</li> <li>*Cuál es el costo del jornal según el nivel profesional requerido y/o las herramientas necesarias</li> <li>• VEA</li> <li>*Área efectiva estabilizada por x m de trinchos según la pendiente.</li> </ul>
3	3. Construcción de cunetas o zanjias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VCA</li> <li>*Cuánto tiempo (días) le llevará a 1 persona construir 100 m de zanjias o surcos de contorno</li> <li>*Cuál es el costo del jornal según el nivel profesional requerido y/o las herramientas necesarias</li> <li>• VEA</li> </ul>



No.	Actividad	Requerimientos
		*Área efectiva estabilizada por x m de zanjas según la pendiente. * Rango de pendiente al que se aplica esta actividad y el rango de distanciamiento entre las curvas de nivel
4	4. Análisis físico químico del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VCA</li> </ul> *Definir para qué niveles de afectaciones (Bajo, medio alto) se deben realizar los análisis. *Que análisis se deben hacer *Definir el área efectiva de un análisis, el área que puede ser representada por un punto de muestreo por tipo de cobertura <ul style="list-style-type: none"> <li>• VEA</li> </ul> *VCA *Número de puntos requeridos
5	5. Siembra de leguminosas 15. Siembra de individuos vegetales	Establecer con la división de bosques del MADS
6	Sobre vuelo drone	Valor definido en por unidad de área

(Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, S.F.)

**Factor de ajuste según la cobertura:**

En el marco de la propuesta metodológica de la (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, S.F.), se fijan los factores de ajuste que se aplicarán para cada cobertura en nivel II Corine Land Cover, según características generales que podrían ser de capacidad de recuperación, o de nivel de costos de recuperar cada una de las coberturas que apliquen para el ejercicio y asignar un valor individual. El valor del factor de ajuste del nivel II Corine Land Cover, fue establecido por la CAR bajo el criterio de expertos de la entidad.

Mientras que, en el caso del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el factor de ajuste de las coberturas de acuerdo con su capacidad de recuperación se aplica con base en el nivel III Corine Land Cover de las coberturas, ya que la herramienta desarrollada para la EDANA C, trabaja las coberturas en el tercer nivel. El valor del factor de ajuste del nivel II Corine Land Cover, fue establecido por el MADS bajo el criterio de expertos de la entidad, para cada una de las coberturas en su capacidad de recuperación.

Nivel I	Nivel II	Factor de ajuste	Nivel III	Factor de ajuste
1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	1.1. Zonas urbanizadas	1	1.1.1. Tejido urbano continuo	1
			1.1.2. Tejido urbano discontinuo	1
			1.1.3. Construcciones rurales	1
	1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1	1.2.1. Zonas industriales o comerciales	1
			1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	1
			1.2.3. Zonas portuarias	1
			1.2.4. Aeropuertos	1
			1.2.5. Obras hidráulicas	1
	0.2	1.3.1. Zonas de extracción minera	0.2	



Nivel I	Nivel II	Factor de ajuste	Nivel III	Factor de ajuste
	1.3. Zonas de extracción minera y escombreras		1.3.2. Zonas de disposición de residuos	0.2
			1.3.3 Zonas en construcción	0.2
	1.4. Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	0.4	1.4.1. Zonas verdes urbanas y rurales	0.4
			1.4.2 Instalaciones deportivas y recreativas	0.4
2. TERRITORIOS AGRÍCOLAS	2.1. Cultivos transitorios	0.5	2.1.1. Otros cultivos transitorios	0.5
			2.1.2. Cereales	0.5
			2.1.3. Oleaginosas y leguminosas	0.5
			2.1.4. Hortalizas	0.5
			2.1.5. Tubérculos	0.5
	2.2. Cultivos permanentes	0.5	2.2.1. Cultivos permanentes herbáceos	0.5
			2.2.2. Cultivos permanentes arbustivos	0.5
			2.2.3. Cultivos permanentes arbóreos	0.5
			2.2.4. Cultivos agroforestales	0.5
			2.2.5. Cultivos confinados	0.5
	2.3. Pastos	0.4	2.3.1. Pastos limpios	0.4
			2.3.2. Pastos arbolados	0.4
			2.3.3. Pastos enmalezados	0.4
	2.4. Áreas agrícolas heterogéneas	0.5	2.4.1. Mosaico de cultivos	0.5
			2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos	0.5
			2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	0.5
2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales			0.5	
2.4.5. Mosaico de cultivos con espacios naturales			0.5	
3. BOSQUES Y ÁREAS SEMI-NATURALES	3.1. Bosques	1	3.1.1. Bosque denso	1
			3.1.2. Bosque abierto	1
			3.1.3. Bosque fragmentado	1
			3.1.4. Bosque de galería o ripario	1
			3.1.5. Plantación forestal	0.6
	3.2. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	0.7	3.2.1. Herbazal	0.7
			3.2.2. Arbustal	0.7
			3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	0.7
			3.2.4 Matorral boscoso de transición	0.7
	3.3. Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	0.3	3.3.1. Zonas arenosas naturales	0.3
3.3.2. Afloramientos rocosos			0.3	
3.3.3. Tierras desnudas y degradadas			0.3	
3.3.4. Zonas quemadas			0.3	



Nivel I	Nivel II	Factor de ajuste	Nivel III	Factor de ajuste
4. AREAS HUMEDAS	4.1. Áreas húmedas continentales	0.8	4.1.1. Humedales y Zonas Pantanosas	0.8
			4.1.2. Turberas	0.8
			4.1.3. Vegetación acuática sobre cuerpo de agua	0.8
5. Superficies de Agua	5.1. Aguas continentales	0.8	5.1.1. Ríos, (quebradas y rondas)	0.8
			5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales	0.8
			5.1.3. Canales - (Vallados y acequias)	0.8
			5.1.4. Cuerpos de agua artificiales	0.8

### 7.3 FASE 3

A pesar que en los escenarios posteriores a un evento que afecte el medio ambiente siempre habrá escasez de recursos y otras prioridades, se observa que la atención del gobierno se centra en la población y sus medios de vida en el área afectada. Esto debe aprovecharse para conseguir una estrategia de reconstrucción más ecológica (UNDP, WBG, UE, GFDRR, s.f.). En tal sentido, la EDANA – C debe facilitar este aspecto, remarcando las oportunidades y estableciendo sus costos en una etapa temprana.

De acuerdo con lo anterior y teniendo en cuenta que las pérdidas se relacionan con las afectaciones sobre los ecosistemas y los servicios de regulación prestados por estos, se establecen las necesidades de restauración del medio ambiente se pueden clasificar en las siguientes categorías:

RESTAURACIÓN ECOLÓGICA



REHABILITACIÓN ECOLÓGICA



RECUPERACIÓN ECOLÓGICA





### 7.3.1 ANÁLISIS DE NECESIDADES AMBIENTALES

Finalmente, el Equipo EDANA, después de identificar los servicios ecosistémicos afectados por el evento, deberá determinar las necesidades ambientales del área, con el fin de formular y ejecutar medidas y/o acciones en las áreas priorizadas a partir de las salidas cartográficas de la metodología.

A continuación, se determinan y relacionan algunas necesidades ambientales con los servicios ecosistémicos de regulación, teniendo en cuenta lo establecido dentro del plan nacional de restauración y como orientación a las Autoridades Ambientales, resaltando que estas se establecen de manera general y como aporte a la evaluación rápida ambiental en donde dependiendo de las características propias de la zona afectada por el evento natural o socio-natural, podrán ser mucho más específicas.

Figura 9. Ejemplo de relación entre los servicios ecosistémicos y las necesidades ambientales



Fuente: Elaboración propia con base en GROOT, ALKEMADE, BRAAT, HEIN, & WILLEMEN, 2010.



## 8. INFORME EDANA C

El informe EDANA C debe describir la aplicación de las etapas de la guía metodológica, y debe incluir:

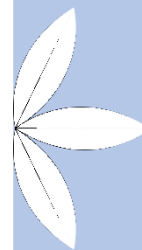
- ✓ Descripción de la zona afectada.
- ✓ Información variables línea Base. (Ficha Excel)
- ✓ Información de variables diagnóstico. (Ficha Excel)
- ✓ Resultados cartográficos
- ✓ Identificación de ecosistemas afectados (Cartografía)
- ✓ Información de los servicios de regulación alterados (Ficha Excel)
- ✓ Priorización de áreas de importancia para la gestión del riesgo y que no se generen nuevos escenarios
- ✓ Información de las principales necesidades ambientales
- ✓ Conclusiones
- ✓ Recomendaciones





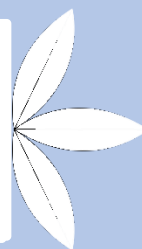
## 9. LÍNEAS DE ACCIÓN PARA CONTINUAR EL PROCESO

Es importante validar con las Autoridades Ambientales, las variables respecto a la calificación de las sub variables dependiendo el tipo de evento a evaluar. Es importante no forzar la metodología a que el total de variables hagan parte de los criterios para definir una clasificación ALTA, MEDIA o BAJA, pero el reporte final está orientado a obtener datos brutos de reporte a los Consejos municipales y departamentales de gestión de desastres CMGRD y CDGRD respectivamente, sala de crisis nacional, entre otras que se requieran en la etapa de manejo de la emergencia o evento natural o socio-natural.



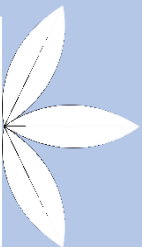
Es importante realizar la aplicación en diferentes eventos, en la medida de lo posible donde se puedan evaluar la totalidad de las variables.

Recopilar lecciones aprendidas de la aplicación de pilotos e identificar ajustes de la metodología, sin sesgar en las particularidades del evento o autoridad Ambiental donde se aplique.



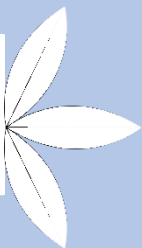
Realizar un trabajo mancomunado al interior del SINA y direcciones internas del MADS para revisión de la metodología y aportes.

Realizar un trabajo mancomunado con los institutos de investigación adscritos (IDEAM) y vinculados (Instituto Humboldt, IIAP, INVEMAR, SINCHI) del Minambiente para que puedan aportar en cada una de sus experticias y generar los protocolos detallados para establecer acciones directas en el territorio con mayor precisión.



Realizar un trabajo mancomunado con la UNGRD, para identificar la estrategia de implementación oficial.

Ver necesidades de normatividad al respecto, para puntualizar competencias en su aplicación.





## 11. BIBLIOGRAFIA

- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. Secretaría Distrital de Ambiente. & UNIÓN TEMPORAL, L. G. (2018). *Actualización de la Metodología de Valoración Económica y Ambiental de Daños Ocasionados por Incendios Forestales*. Bogotá.
- Alvarez Grueso, E., Maritza, F. B., Peñuela Zamudio, L., Cortes Ospina, E., Escobar, L., & Kirstie, L. (2018). *Guía de Adaptación al cambio climático basada en ecosistemas en Colombia*. Bogotá D.C: MADS.
- Azqueta, D. (2002). *Introducción a la Economía ambiental*. Madrid: McGraw-Hill.
- Barbier, E., Acreman, M., & Knowler, D. (1997). *Valoración Económica de los Humedales. Guía para decisores y planificadores*. Gland (Suiza): Oficina de la Convención de Ramsar .
- Barrantes, G., & Di Mare, M. (2001). *Metodología para la evaluación económica de daños ambientales en Costa Rica*. Heredia: Instituto de Políticas para la Sostenibilidad. Extraído el, 3.
- Bravo, E. (2007). *Los impactos de la explotación petrolera en ecosistemas tropicales y la biodiversidad*. Acción Ecológica.
- Calderón, M. A. (2019). *Guía metodológica de evaluación de daños, pérdidas y necesidades ambientales continentales EDANA-C*. Bogotá D.C.
- Care, I., Centre, B. H., & London, U. C. (2005). *Guidelines For Rapid Enviromental Impact Assessment in Disaster, versión 4.4*.
- CEPAL. (2014). *Manual para la evaluación de Desastres*. CEPAL.
- Comisión Distrital Para La Prevención y Mitigación De Incendios Forestales. (2008). *Documento técnico para la atención de incendios forestales en Bogotá D.C*. Bogotá D.C.
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (2015). *Acuerdo de París*. París.
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (S.F.). *Procedimiento para la Construcción e Implementación del Aplicativo para la Valoración Económica Ambiental de Afectaciones en Incidentes de Incendios Forestales*.
- De Groot, R., Wilson, M., & Boumans, R. (2002). A typology for the description, classification and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 367-567.
- Decreto 3930. (2010).
- Decreto 610. (2010).
- Departamento Nacional de Planeación. (2018). *Valoración Económica de la Degradación Ambiental en Colombia*. Bogotá.
- DNP. (2018). *Índice Municipal de Riesgo de desastres de Colombia*. Bogotá D.C.: Departamento Nacional de Planeación.



- Escobar, J., & Cuervo, A. (2008). *Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización*. Bogotá D.C.
- GFDRR, Group, W. B., & UNDP. (2015). *Guía para desarrollar marcos de recuperación de desastres, versión de la Conferencia de Sendai*. Washington DC, USA.
- Gómez-Baggethun, E. (2015). *Ecological economics perspectives on ecosystem services valuation in Handbook of Ecological Economics, Edited by Joan Martínez- Allier y Roldan Muradian*. Northhampton, Massachusetts: Edward Elgar Publishing Limited.
- Grupo de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2015). *EVALUACION DE NECESIDADES POSDESASTRE*. Global Facility.
- Hernández, J. (2000). *Manual de Métodos y Criterios para la Evaluación y Monitoreo de la Flora y la Vegetación*. Chile.
- Highland, L., & Bobrowsky, P. (2008). *Manual de derrumbes: Una guía para entender todo sobre los derrumbes*. Reston, Virginia: Circular 1325 del Sistema Geológico de los EUA.
- IDEAM. (2012). *Actualización nota técnica: Heladas 2012*. Bogotá D.C.: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- IDEAM. (2018). *Estadísticas sobre incendios*. Obtenido de Monitoreo de Bosques y Recurso Forestal: <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/estadisticas-incendios>
- IDEAM. (29 de 07 de 2019). *Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/web/agua/amenazas-inundacion>
- IDEAM. (2019). *Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/coberturas-tierra>
- IGAC, IDEAM, I.HUMBOLDT, INVEMAR, & MADS. (2017). *Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia*. Bogotá D.C.
- Ley 1523. (2012). *Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones*. Bogotá: Congreso de Colombia.
- Ley 611. (2000). *Por la cual se dictan normas para el manejo sostenible de especies de Fauna Silvestre y Acuática*.
- MADS. (2018). *Guía de aplicación de la valoración económica ambiental*. Bogotá D.C.: Oficina de Negocios Verdes y Sostenibles.
- Martín-López, B. (2014). Trade-offs across value-domains in ecosystem service assessment. *Ecological Indicators*, 220–228.
- Martín-López, B., González, J., Vilarity, S., Montes, C., García-Llorente, M., Palomo, I., & Agudelo, M. (2012). *Guía Docente Ciencias de la Sostenibilidad*. Universidad del Magdalena, Instituto Humboldt, Universidad Autónoma de Madrid.
- MINAM. (2015). *Guía Nacional de Valoración Económica del Patrimonio*. En M. d. Ambiente. Lima.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). *Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE)*. Bogotá D.C.



- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Oficina de Negocios Verdes. (2018). *Guía de aplicación de la valoración económica ambiental*. Bogotá. Cundinamarca. Colombia.
- Osorio, J. D., & Correa, F. (2004). Valoración económica de costos ambientales: Marco conceptual y métodos de estimación. *Semestre Económico*, 158-193.
- PNUMA & Early Recovery. (2008). *Evaluación de Necesidades ambientales en situaciones Post-desastre*.
- PNUMA, & OCHA. (2017). *Guía de Bolsillo Herramienta de evaluación rápida FEAT 2.0*. Ginebra.
- Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas. (2007). *Movimientos en Masa en la Región Andina: Una guía para la evaluación de amenazas*. Servicio Nacional de Geología y Minería, Publicación Geológica Multinacional.
- RAMSAR, & CBD. (2010). *Directrices para la evaluación ecológica rápida de la Biodiversidad de las zonas costeras, marinas y de aguas continentales*. Informe Técnico Ramsar Num. 1 Num. 22 de la serie de publicaciones técnicas del CDB, Gland, Suiza.
- Rincón-Ruíz, A., Echeverry-Duque, M., Piñeros, A. M., Tapia, C., David, A., Arias-Arévalo, P., & Zuluaga Guerra, P. (2014). *Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: Aspectos conceptuales y metodológicos*. Bogotá, D.C, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH).
- SDPAD. (2002). *Plan Nacional de Prevención, Control de Incendios Forestales y Restauración de Áreas Afectadas*. Bogotá D.C.
- SER. (2004). *The SER International Primer on Ecological Restoration*. www.ser.org & Tucson: Society for Ecological.
- Serrano, M. F., Torrado, L. M., & Pérez, D. D. (2013). Impacto de los derrames de crudo en las propiedades mecánicas de suelos arenosos. *Revista científica "General José María Córdova"*, Vol. 11, 233-244.
- Soil Survey Staff. (1999). *Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys*. Washington D. C.: 2a. Ed. Agriculture Handbook N° 436. Soil Survey Staff.
- UNDP, WBG, UE,GFDRR. (s.f.). *Post Disaster Needs Assessment Environmental - PDNA*.
- UNGRD. (Abril de 2016). *Caja de herramientas para el manejo de desastres segunda edición*. Obtenido de Volumen 3- Formato EDAN.xlsx: <http://hdl.handle.net/20.500.11762/18505>
- UNGRD. (09 de 09 de 2018). *Consolidado anual de emergencias*. Obtenido de Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres: <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Consolidado-Atencion-de-Emergencias.aspx>
- UNGRD. (2018). *Impactos de los eventos recurrentes y sus causas en Colombia*. Bogotá D.C.
- UNGRD. (2018). *Informe Temporada seca 2018*. Bogotá D.C: Unidad Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres.
- UNISDR. (2015). *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030*. Ginebra, Suiza.



- Velasco, I., Ochoa, L., & Gutiérrez, C. (2005). Sequía, un problema de perspectiva y gestión. *Región y sociedad*, vol. XVII, núm. 34, 35-71.
- Wathern, P. (1988). An Introductory Guide to eia. En B. Clark, A. Gilad, R. Bisset, & P. Tomlinson, *Perspectives on Environmental Impact Assessment* (págs. 213-232). Dordrecht: Reidel Publ.
- WBG. (2010). *Evaluación de Daños y Pérdidas ocasionadas por los Desastres*. Washington DC: Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / Banco Mundial.
- WWF, W. W., & Cross, A. N. (2010). *Las Herramientas y Técnicas de la Evaluación Ambiental*. San Francisco, California. USA.

DOC PRELIMINAR