



Ambiente



EN PROCESO DE EDICIÓN



Ambiente



EN PROCESO DE EDICIÓN



Ambiente



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

Versión 2024



Ambiente



Contenido

1. GLOSARIO.....	8
2. JUSTIFICACIÓN.....	11
3. ALCANCE.....	14
4. OBJETIVOS.....	15
4.1 Generales.....	15
4.1 Específicos.....	15
5. MARCO NORMATIVO.....	16
6. MARCO CONCEPTUAL.....	18
6.1 Principales eventos que afectan los ecosistemas continentales considerados en la metodología EDANA-C 18	
6.2 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.....	23
6.3 DIFERENCIA ENTRE DAÑOS Y PÉRDIDAS.....	25
6.3 Estimación y evaluación.....	26
6.4 Valoración económica.....	27
6.4.1 Alcances y limitaciones de la valoración económica ambiental.....	28
7. METODOLOGÍA.....	38
7.1 Fase 1.....	41
7.1.1 Descripción del evento.....	42
7.1.2 Línea base.....	43
7.1.3 Criterios de calificación del estado de componentes.....	47
7.1.4 Diagnóstico de la zona afectada.....	52
7.2 Fase 2.....	53
7.2.1 Identificación de servicios ecosistémicos afectados.....	53
7.2.2 Valoración económica del daño ambiental.....	56
7.3 Fase 3.....	58
7.3.1 Priorización de la necesidad ambiental.....	58
7.3.2 Estimación económica ambiental de las necesidades ambientales.....	60
7.3.3 Análisis de necesidades ambientales.....	61



Ambiente



8. INFORME EDANA C	65
9. RECOMENDACIONES PARA LAS AUTORIDADES AMBIENTALES	66
10. BIBLIOGRAFIA	68

EN PROCESO DE EDICIÓN



Ambiente



Listado de tablas

<i>Tabla 1. Principales disposiciones Ley 99 de 1993 y la Ley 1523 de 2012.</i>	16
<i>Tabla 2. Alcances de la Valoración Económica Ambiental.</i>	29
<i>Tabla 3. Limitaciones de la Valoración Económica Ambiental.</i>	30
<i>Tabla 4. Calificación de importancia ambiental.</i>	44
<i>Tabla 5. Valores para evaluar el estado de los ecosistemas en la línea base.</i>	iError!
Marcador no definido.	
<i>Tabla 6. Escala de valores de condición inicial.</i>	50
<i>Tabla 7. Categorías de condición del diagnóstico.</i>	52
<i>Tabla 8. Matriz de Decisión (Afectación Ambiental Vs. Áreas de Importancia Ambiental)</i>	59
<i>Tabla 9. Clasificación de la intensidad de la afectación con base en la EDANA-C.</i>	33
<i>Tabla 10. Requerimientos</i>	34
<i>Tabla 11. Factor de ajuste de las coberturas.</i>	35



Ambiente



Tabla de ilustraciones

<i>Ilustración 1. Procesos de la Gestión del riesgo de desastres, Ley 1523 de 2012... iError! Marcador no definido.</i>	
<i>Ilustración 2. Clasificación por tipo de fenómeno amenazante.....</i>	19
<i>Ilustración 3. Servicios Ecosistémicos.....</i>	24
<i>Ilustración 4. Clasificación de las metodologías de valoración económica ambiental.....</i>	31
<i>Ilustración 5. Metodología de Evaluación De Daños Y Análisis De Necesidades Ambientales continental posdesastre EDANA-C.</i>	38
<i>Ilustración 6. Actividades de la fase 1.....</i>	41
<i>Ilustración 7. Descripción del evento.</i>	42
<i>Ilustración 8. Ejemplo del mapa resultado de importancia ambiental.</i>	46
<i>Ilustración 9. Mapa Condición inicial.</i>	50
<i>Ilustración 10. Resultado del valor de condición final.</i>	51
<i>Ilustración 11. Mapa de afectación o delta ambiental.....</i>	52
<i>Ilustración 12. Actividades Fase 2. iError! Marcador no definido.</i>	
<i>Ilustración 13. Ficha EDANA-C.....</i>	53
<i>Ilustración 14. Servicios Ecosistémicos de Regulación..... iError! Marcador no definido.</i>	
<i>Ilustración 15. Priorización de áreas.</i>	61
<i>Ilustración 16. Mapa de importancia ambiental Vs Afectación.</i>	61
<i>Ilustración 17. Ejemplo de relación entre los servicios ecosistémicos y las necesidades ambientales. iError! Marcador no definido.</i>	



Ambiente



1. 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).

Área de importancia Ambiental: áreas que son catalogadas de importante relevancia debido al mantenimiento de biodiversidad y la oferta de servicios Ecosistémicos que brindan. ejem: las áreas protectoras de abastecimientos de agua, los cuerpos de agua superficiales, (cuencas y microcuencas), los bosques y relictos boscosos, y las áreas de representatividad paisajística, histórica y arquitectónica. (SIAC -IDEAM, 2024)

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).

Degradación ambiental: Se entiende como un cambio en los atributos abióticos de un ecosistema (Agua, suelos, aire), que conduce a la reducción de la capacidad de un ecosistema de mantener su biota nativa característica. (Bland, L.M., Keith,D., Miller, R.M. Murray N.J., Rodríguez, J. P, 2016)

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).

Ecosistema Colapsado: El colapso es una transformación de la identidad, una pérdida de las características funcionales, estructurales y de composición que lo definen como tal; y que tiene una elevada susceptibilidad de ser reemplazado por un ecosistema intervenido emergente, en el cual se modifican sus flujos y dinámicas ecosistémicas naturales. (Bland, L.M., Keith,D., Miller, R.M. Murray N.J., Rodríguez, J. P, 2016)

Ecosistema estratégico: Se entiende como una porción geográfica, concreta, delimitable, en la cual la oferta ambiental, natural o inducida por el hombre genera un conjunto de bienes y servicios ambientales, imprescindibles para la población que los define como tales. (Agudelo, 2010)



Ambiente

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).

Recuperación ecológica: Proceso que implica recuperar algunos servicios ecosistémicos, principalmente aquellos de interés social. Generalmente los ecosistemas resultantes no son autosostenibles y no se parecen al sistema predisturbio; por tanto, no se tiene en cuenta la reconstitución de la estructura, composición y función del ecosistema preexistente. (Plan Nacional de Restauración Ecológica, 2015)

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

Rehabilitación ecológica: Es un proceso que busca llevar al sistema degradado, a un sistema similar o no al sistema predisturbio, éste debe ser autosostenible, preservar algunas especies y prestar algunos servicios ecosistémicos; sin que, por ello, se restaure completamente su función, estructura y composición, preexistente (Plan Nacional de Restauración Ecológica, 2015)

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).



Ambiente

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).



Ambiente



2. JUSTIFICACIÓN

En un contexto global y nacional marcado por el aumento en la frecuencia e intensidad de desastres asociados al cambio climático, la **Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades Ambientales Posdesastres Continental (EDANA-C)** surge como una herramienta estratégica para cerrar las brechas críticas en la gestión de riesgos y la recuperación ambiental en Colombia. Su importancia radica en la Integración de la Dimensión Ambiental en la Gestión del Riesgo

Aunque Colombia cuenta con sistemas consolidados como el EDAN (Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades) y el Consolidado Anual de Emergencias de la UNGRD, estos se han centrado tradicionalmente en impactos humanos e infraestructura, dejando fuera la valoración sistemática de daños a **bienes** naturales y servicios ecosistémicos

La metodología de Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades Ambientales Posdesastres Continental (EDANA-C) surge como una herramienta fundamental para cerrar las brechas críticas en la gestión de riesgos y la recuperación ambiental en Colombia. Su importancia radica en su capacidad para integrar criterios científicos, ecosistémicos y socioeconómicos en la evaluación de desastres, alineándose con los objetivos del Sistema Nacional Ambiental (SINA) y el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD). A continuación, se expone las razones de la importancia en la adopción e implementación de esta herramienta.

Complementariedad con los Sistemas Existentes

Actualmente, Colombia cuenta con instrumentos como el Consolidado Anual de Emergencias de la UNGRD y el Sistema Nacional de Información Forestal (SNIF), que, si bien registran datos sobre emergencias (ej. hectáreas afectadas por incendios), no incorporan una evaluación integral de los daños a los bienes naturales y servicios ecosistémicos. La EDANA-C llena este vacío al brindar una cuantificación estimada de las pérdidas en servicios ecosistémicos y apoyar la toma de decisiones al facilitar la priorización de áreas críticas para la restauración de áreas de importancia ambiental.

Alineación con Marcos Internacionales y Nacionales

La EDANA-C se articula con:



Ambiente

- El Acuerdo de París (Artículo 8) y el Fondo de Pérdidas y Daños de la COP28, que exigen metodologías robustas para evaluar impactos climáticos y acceder a financiamiento internacional.
- El Marco de Sendai y la Ley 1523 de 2012, que promueven la "reconstrucción sostenible" y la reducción de riesgos futuros mediante la protección de ecosistemas.
- La Política Nacional de Gestión Integral de la Biodiversidad (PNGIBSE), cuyo Eje V enfatiza la Adaptación Basada en Ecosistemas (ABE) y la resiliencia socioecosistémica.

Enfoque en Servicios Ecosistémicos y Resiliencia

Los desastres no solo afectan infraestructura, sino también la capacidad de los ecosistemas para proveer servicios vitales. En la evaluación del fenómeno de La Niña 2021-2023 se identificaron 515,631 hectáreas afectadas en ecosistemas estratégicos, más del 80% de los daños ocurrieron en áreas bajo figuras de conservación y zonas de protección en los departamentos de Cundinamarca, Valle del Cauca y Chocó (Fondo Adaptación, 2023). Durante El Niño 2023-2024, el 21% de las 38,628 hectáreas afectadas por incendios correspondieron a áreas protegidas, comprometiendo su función en la regulación climática y la provisión de agua (MinAmbiente, 2024).

La EDANA-C permite valorar económicamente estas pérdidas y orientar inversiones en restauración, evitando costos mayores a largo plazo.

Integración con la Gobernanza Ambiental y de Riesgos

La metodología EDANA-C fortalece la coordinación entre actores clave:

SINA: Vincula las evaluaciones con instrumentos como el SNIF y las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR), asegurando que las acciones de recuperación cumplan con compromisos ambientales.

SNGRD: Proporciona insumos técnicos para la Estrategia de Respuesta y los Planes de Acción para la Recuperación posdesastre (PAE), evitando la duplicación de esfuerzos y optimizando recursos.

Oportunidad para la Adaptación al Cambio Climático

La EDANA-C no solo evalúa daños, sino que identifica necesidades preventivas, las cuales pueden ser de utilidad a la hora de formular proyectos de restauración ecológica considerando medidas que incorporen Soluciones Basadas en Naturaleza. Asimismo, es



Ambiente



una ventana de oportunidad en la implementación de acciones de ECO-RDD (Ecosistemas para la Reducción del Riesgo de Desastres), como la reforestación de cuencas para mitigar inundaciones futuras.

La implementación de la EDANA-C en Colombia representa un avance fundamental para transitar de un enfoque reactivo (centrado en emergencias humanitarias) a uno proactivo y sistémico, donde la salud de los ecosistemas sea un pilar para la reducción del riesgo y la adaptación climática. Al integrar datos ambientales precisos en los sistemas nacionales, no solo se cumplen mandatos legales y globales, sino que se protege el capital natural del país, base de su desarrollo sostenible, fortaleciendo la resiliencia territorial, especialmente en regiones vulnerables y aportando a la sostenibilidad ambiental.

EN PROCESO DE EDICIÓN



Ambiente

3. 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, valoración económica del daño y necesidades ambientales. Estos elementos están orientados no solo hacia la formulación de posibles líneas de acción para la recuperación ambiental posdesastre, sino también hacia la generación de información detallada para los tomadores de decisiones en las fases de atención y recuperación del evento. La guía facilita además un cruce detallado entre la condición de las coberturas antes y después del evento, ofreciendo un diagnóstico completo de los impactos. Este análisis se complementa con la evaluación de la importancia de los ecosistemas afectados, proporcionando una representación gráfica clara del área impactada y su relevancia ambiental.

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).



Es necesaria la aplicación de una EDANA C

Cuando se presente un evento de origen natural (exceptuando los sismos) o socio natural que afecten un ecosistema o servicio ambiental, previamente identificado como de importancia ambiental por la Autoridad Ambiental del territorio afectado.

Nota: *Independientemente cuando se cuente o no con una declaratoria de desastre o calamidad.*



No requiere de la aplicación de una EDANA C

Si el evento genera un impacto de tipo local/regional, con capacidad de control del ente territorial y no presenta afectaciones a Ecosistemas y/o servicios ecosistémicos considerados de importancia ambiental de acuerdo con el conocimiento que tiene la Autoridad Ambiental de su territorio.

Cuando la afectación es ocasionada por un evento antrópico en el marco de proyectos licenciados o bajo la responsabilidad de privados, que obedecen a la aplicación del Decreto 2157 de 2017.



Ambiente



4. OBJETIVOS

4.1 Generales

Orientar a las Autoridades Ambientales en la evaluación rápida de los daños ambientales y pérdidas relacionadas con la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, identificando las necesidades ambientales de las zonas afectadas por la ocurrencia de un evento natural o socio-natural en las áreas de importancia ambiental.

4.1 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 posevento

2

Establecer la categorización del daño, estimando las pérdidas relacionadas con la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos y el valor de la afectación ambiental.

3

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



5. MARCO NORMATIVO

La implementación de la metodología de Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades Ambientales Posdesastre, se enmarca en la normativa establecida para el SINA y el SNGRD. A continuación, se presenta una descripción resumen de las principales disposiciones señaladas en la Ley 99 de 1993 y la Ley 1523 de 2012.

Tabla -1. Principales disposiciones Ley 99 de 1993 y la Ley 1523 de 2012.

Ley	Artículo	Descripción	Responsables
Ley 99 de 1993	Artículo 5	El Ministerio de Ambiente debe evaluar, seguir y controlar los factores de riesgo ecológico y su relación con desastres naturales. Debe coordinar acciones preventivas con otras autoridades	Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible
	Artículo 31	El Ministerio de Ambiente debe evaluar, seguir y controlar los factores de riesgo ecológico y su relación con desastres naturales. Debe coordinar acciones preventivas con otras autoridades	Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible
Ley 1523 de 2012	Artículo 1	La gestión del riesgo de desastres es un proceso social que incluye la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias y acciones para el conocimiento, reducción y manejo de riesgos	Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
	Artículo 6	Uno de los objetivos del Sistema Nacional es la recuperación de las condiciones socioeconómicas, ambientales y físicas, bajo criterios de seguridad y desarrollo sostenible, evitando la reproducción de riesgos	Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres



Ambiente



Ley	Artículo	Descripción	Responsables
	Artículo 28	En los consejos territoriales de gestión del riesgo debe haber un representante de cada corporación autónoma regional para la gestión del riesgo de desastre	Corporaciones Autónomas Regionales
	Artículo 31	Las corporaciones autónomas regionales deben apoyar a las entidades territoriales en estudios necesarios para el conocimiento y reducción del riesgo e integrarlos en los planes de ordenamiento y desarrollo. Su rol es complementario al de alcaldías y gobernaciones, y se enfoca en la sostenibilidad ambiental del territorio.	Corporaciones Autónomas Regionales, Alcaldías, Gobernaciones



6. MARCO CONCEPTUAL

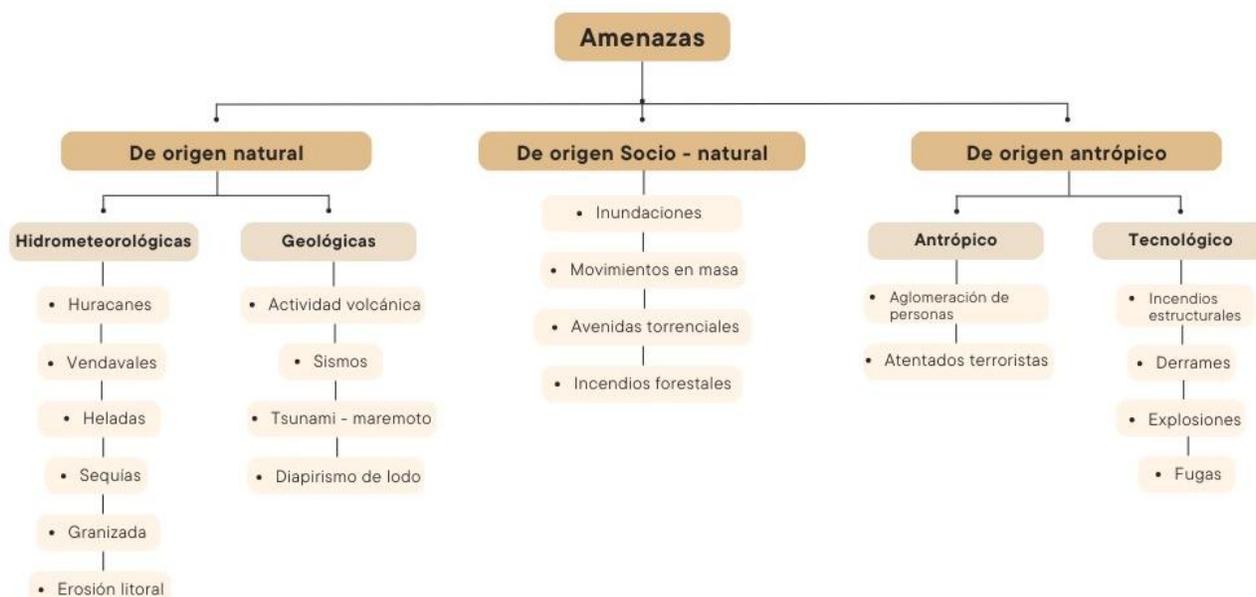
Colombia es un país no solo biodiverso, sino también con características geográficas, geológicas e hidrológicas complejas. El desarrollo socioeconómico del territorio a lo largo de los años ha modificado las condiciones naturales y alterado el entorno, aumentando la susceptibilidad a eventos adversos. Esto se debe a la presencia de diversas amenazas en el territorio, las cuales pueden causar daños significativos en los ecosistemas y sus servicios, expuestos a dichas amenazas.

6.1 Principales eventos que afectan los ecosistemas continentales considerados en la metodología EDANA-C

Según la terminología sobre gestión del riesgo y fenómenos amenazantes (UNGRD, 2018) las amenazas se clasifican en tres categorías: de origen natural, socio-natural y antrópico, como se muestra en la **iError! No se encuentra el origen de la referencia.** Para la implementación de la metodología EDANA-C, se consideran únicamente los eventos que se desencadenan a partir de **amenazas de origen natural y socio-natural**. Esto se debe a que, en general, su ocurrencia está vinculada a procesos naturales de la Tierra o a factores detonantes que alteran las condiciones intrínsecas del entorno, tanto naturales como sociales. Las amenazas de origen socio-natural, en particular, están relacionadas con la intervención humana no sostenible con la naturaleza. En tanto los eventos cuyo origen están asociados a amenazas de origen antrópico, no son considerados en la EDANA-C en tanto su evaluación y recuperación se llevan a cabo en el marco de planes de contingencia y evaluaciones de estudios de impacto ambiental previas, las cuales deben ser realizadas por aquellos que, de manera intencional o no, puedan provocar un evento.



Ilustración 1. Clasificación por tipo de fenómeno amenazante.



Fuente: UNGRD 2018

A continuación, se realiza una breve descripción de las amenazas que pueden generar eventos los cuales se tendrán en cuenta para la implementación de la metodología EDANA – C:

6.1.1 De origen natural

Son un peligro latente asociado con la posible manifestación de un fenómeno físico cuya génesis de encuentra totalmente en los procesos naturales de transformación y modificación de la tierra y el ambiente- por ejemplo, un terremoto, una erupción volcánica, un tsunami o un huracán y que puede resultar en la muerte o lesiones a seres vivos, daños materiales o interrupción de la actividad social y económica en general. Suelen clasificarse de acuerdo con sus orígenes terrestres, atmosféricos, o biológicos (en la biosfera) permitiendo identificar entre otras, amenazas geológicas, geomorfológicas, climatológicas, hidrometeorológicas, oceánicas y bióticas (Lavell, 2007) (UNGRD, 2017).



Amenaza volcánica: Un volcán es una abertura de la corteza terrestre que se conecta al interior de la tierra a través de una chimenea por la cual ascienden fluidos desde una cámara magmática que se ubica a grandes profundidades. Los materiales que puede expulsar un volcán son lava, fragmentos de roca incandescente de diferentes tamaños y



Ambiente



gases, que se acumulan en la superficie dando lugar a la formación de geoformas particulares de esta dinámica natural de la tierra.

Ahora bien, la amenaza volcánica es la ocurrencia de uno o varios fenómenos o dinámicas que ocurren al interior de un volcán, como flujos piroclásticos, Lahares, Caída de Ceniza, Flujos de Lava y proyectiles balísticos.



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 64 nudos). 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).



Vendavales: Un vendaval es una perturbación atmosférica que genera vientos fuertes y destructivos en una sola dirección, con velocidades entre 50 y 80 Km, en intervalos cortos de tiempo y de afectación local. También se definen como viento intenso que sopla hacia el oeste y proviene del sur, y son conocidos como: ventisca, ráfaga y ventarrón.

Por su parte un temporal es un vendaval acompañado de lluvias fuertes. Los temporales son también conocidos como: borrasca y tromba.



Tsunami: Un tsunami es una serie de olas causadas por una fuerte perturbación de una masa de agua. Estas olas pueden llegar a costa en unos minutos y continuar durante horas. Los tsunamis pueden ser producidos por grandes sismos localizados en la costa o en el fondo marino, un deslizamiento de tierras o una erupción volcánica (DIMAR).

6.1.2 De origen socio-natural

Peligro latente asociado con la probable ocurrencia de fenómenos físicos cuya existencia, intensidad o recurrencia se relaciona con procesos de degradación o transformación ambiental y/o de intervención humana en los ecosistemas. Ejemplos de estos pueden encontrarse en inundaciones y deslizamientos resultantes de, o incrementados o influenciados en su intensidad, por procesos de deforestación y deterioro de cuencas; erosión costera por la destrucción de manglares; inundaciones urbanas por falta de adecuados sistemas de drenaje de aguas pluviales. Las amenazas socio-naturales se crean en la intersección del ambiente natural con la acción humana y representan un proceso de



Ambiente



conversión de recursos naturales en amenazas. Los cambios en el ambiente y las nuevas amenazas que se generan con el Cambio Climático Global son el ejemplo más extremo de la noción de amenaza socio-natural (UNGRD, 2017).



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



Ambiente

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 Forestales: fuego de origen natural o antrópico, que se extiende sin control, cuyo combustible principal es la vegetación viva o muerta, el cual ocasiona impactos en los ecosistemas a nivel climático, económico y social.” (Comisión Técnica Nacional Asesora para Incendios Forestales). 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).



Ambiente



6.2 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

De acuerdo con la Política Nacional de Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos, los servicios ecosistémicos se definen como "los beneficios directos e indirectos que la humanidad recibe de la biodiversidad, resultantes de la interacción entre sus componentes, estructura y funciones" (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012).

La clasificación de los servicios ecosistémicos en el presente documento se acoge a la clasificación indicada en la Valoración Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (VIBSE); en la cual, se agrupan en servicios de: - Provisión, - Servicios de regulación, - Servicios culturales; Cabe destacar que la VIBSE excluye los denominados *servicios de soporte*, al considerarlos procesos inherentes al funcionamiento e integralidad de los ecosistemas, más que servicios en sí mismos. No obstante, estos constituyen la base esencial para la generación del resto de los servicios ecosistémicos.

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 necesarias para la provisión de estos bienes, tales como la fertilidad de los suelos, la oferta y demanda del recurso hídrico.

Servicios de regulación



Contribuciones indirectas al bienestar humano provenientes del funcionamiento de los ecosistemas, tales como: - mantenimiento de la calidad del aire, -control de la erosión, -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).



Ambiente



Ilustración 2. 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 metodología se considerarán **los servicios ecosistémicos de provisión y de regulación**, dado que su valoración compete en gran parte al sector ambiental, sin desconocer los servicios culturales los cuales de igual manera se pueden afectar frente a la ocurrencia de un evento natural o socio natural.



Ambiente



6.3 DIFERENCIA ENTRE DAÑOS Y PÉRDIDAS

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).

DAÑOS AMBIENTALES



PÉRDIDAS AMBIENTALES



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



Ambiente



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 metodología, el valor de los daños evidencia las afectaciones en el ambiente medido en unidades biofísicas, mientras que las pérdidas se refieren a la cuantificación de la afectación, en unidades monetarias, de los servicios ecosistémicos perjudicados por la materialización de un evento. Por otro lado, las acciones necesarias para la recuperación de los ecosistemas y sus servicios hacen parte de las *necesidades ambientales*.



6.3 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).



Ambiente



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 evento. Estas afectaciones o impactos ambientales deben considerarse en el proceso de evaluación de los diversos aspectos biofísicos.

6.4 Valoración económica

En el ámbito de la valoración económica ambiental, la Convención Ramsar (1997) define esta metodología como la asignación de valores cuantitativos a los bienes y servicios que los recursos naturales proporcionan, sin depender necesariamente de la existencia de precios de mercado. Este enfoque busca medir el valor monetario de los servicios ecosistémicos ofrecidos por la naturaleza (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Oficina de Negocios Verdes, 2018). La valoración económica ambiental se centra en evaluar la importancia económica de estos servicios, independientemente de los precios de mercado disponibles.

A continuación, se presentan algunos estudios relevantes sobre la valoración económica ambiental en Colombia y América Latina, que ilustran la aplicación de esta metodología:

1. Incendios Forestales en Bogotá (2018): En este estudio, se utiliza la metodología de precios hedónicos para valorar los daños ambientales causados por incendios forestales. Esta metodología asigna valores monetarios a los bienes afectados por los incendios, como la madera y la tierra. El costo del daño ambiental se calcula en función del valor de la madera que no se puede extraer debido al incendio y del valor que los habitantes estarían



Ambiente



dispuestos a pagar por la tierra afectada (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. Secretaría Distrital de Ambiente & UNIÓN TEMPORAL, L. G., 2018).

2. Degradación Ambiental en Colombia (2018): Este estudio se concentra en los costos directos de las atenciones de urgencias y hospitalización de personas afectadas por la contaminación atmosférica, así como en los precios asociados a la mortalidad por dicha contaminación (Departamento Nacional de Planeación, 2018).

3. Evaluación de Daños Ambientales en Costa Rica (2001): Esta metodología no solo considera el costo de restaurar los recursos naturales afectados, sino también el costo social por la pérdida de beneficios y el costo de los productos extraídos. Su objetivo es determinar el costo económico total para restablecer el ecosistema a su estado previo al daño (Barrantes & Di Mare, 2001).

La metodología de valoración económica ambiental ofrece una forma cuantitativa de estimar el impacto económico de los daños ambientales. Los estudios presentados demuestran cómo esta metodología puede ser aplicada para valorar daños específicos y costos asociados, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones en la gestión ambiental. Sin embargo, cada estudio muestra variaciones en el enfoque y el alcance de la valoración, lo que resalta la importancia de adaptar las metodologías a las características particulares del contexto y tipo de daño ambiental evaluado.

6.4.1 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 por cada uno de los ecosistemas en Colombia, en términos de valores económicos, (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Oficina de Negocios Verdes, 2018).

La **Guía de Aplicación de Valoración Económica Ambiental** (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Oficina de Negocios Verdes, 2018) establece los lineamientos para la realización de valoraciones económicas ambientales en Colombia. Según esta guía, la estimación del valor se basa en las variaciones del bienestar social provocadas por cambios en la calidad o cantidad de los servicios ecosistémicos proporcionados. En este contexto, es esencial identificar claramente el servicio ecosistémico afectado, comprender cómo esta afectación impacta el bienestar social, determinar el mecanismo a través del cual ocurre la afectación y reunir la información disponible necesaria para llevar a cabo una valoración precisa.



Ambiente



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 **iError! No se encuentra el origen de la referencia.** (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Oficina de Negocios Verdes, 2018).

Tabla -2. 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

La Valoración Económica Ambiental (VEA) es un campo en constante evolución (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Oficina de Negocios Verdes, 2018), pero su aplicación enfrenta importantes limitaciones metodológicas y conceptuales, algunas de las cuales se enuncian a continuación:

1. Resultados subjetivos y variables:

Los resultados de la VEA dependen de las preferencias y percepciones individuales de las personas, las cuales difieren entre sociedades y cambian con el tiempo. Esto introduce un alto grado de subjetividad, ya que las valoraciones están influenciadas por contextos socioculturales dinámicos.

2. Incertidumbre e información incompleta:

La maximización del bienestar individual requiere conocimiento pleno sobre impactos presentes y futuros, algo raramente alcanzable. Además, las disposiciones a pagar o aceptar no siempre capturan todas las dimensiones del valor, lo que genera incertidumbre en los resultados. Esta limitación debe ser explícitamente considerada en procesos de toma de decisiones.

3. Diversidad de interpretaciones metodológicas:

Los valores derivados de la VEA pueden interpretarse de múltiples formas según el enfoque teórico empleado (ej.: excedentes del productor/consumidor, variaciones compensatorias o equivalentes). Por



Ambiente

ello, es crucial que su análisis sea consistente con el método utilizado y el contexto específico de evaluación.

4. Simplificación en la medición del bienestar:

La VEA asume que todas las dimensiones del bienestar humano pueden cuantificarse bajo una misma unidad monetaria, ignorando que algunas necesidades son más fundamentales para la vida que otras. Por ejemplo, necesidades como la subsistencia tienen prioridad sobre el ocio, y no todos los bienes contribuyen igual al bienestar colectivo.

Las limitaciones de la Valoración Económica Ambiental se resumen a continuación:

Tabla -3. 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 trabaje.

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 **iError! No se encuentra el origen de la referencia.** ilustra esta clasificación y las metodologías correspondientes a cada grupo (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Oficina de Negocios Verdes, 2018).



Ambiente



Figura 3. 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.

Las metodologías de preferencias reveladas se utilizan para estimar el valor monetario de servicios ecosistémicos a través de información de mercados indirectos. Estas metodologías son clave en la valoración económica ambiental, especialmente cuando no se cuenta con un valor de mercado directo para los elementos afectados por la pérdida ambiental. A continuación, se describen las metodologías que fueron revisadas en el marco de construcción de la guía metodológica de la EDANA-C:

- **Costo de viaje:** Este método estima el valor económico de los ecosistemas utilizados para recreación y turismo, considerando todos los gastos asociados a la visita, como transporte, alojamiento y tiempo de trabajo perdido.

- **Costos evitados o inducidos:** Se enfoca en calcular los costos evitados por la mejora de la calidad ambiental o los costos inducidos por su deterioro, afectando áreas como la producción y la salud.



Ambiente



- **Gastos de prevención:** Mide los gastos necesarios para reparar o reemplazar daños en activos debido a actividades humanas, ofreciendo una estimación del valor económico de los servicios ecosistémicos en función de estos gastos.

- **Precios hedónicos:** Evalúa los cambios en los servicios ecosistémicos mediante la información de precios de mercado, bajo el supuesto de que estos precios reflejan las características de los bienes y servicios relacionados.

Para el ejercicio basado en la EDANA-C, se decidió utilizar la metodología de **Precios Hedónicos**, ya que permite estimar el valor de los cambios en los servicios ecosistémicos utilizando información de precios de mercado vinculados a los bienes y servicios provistos por los ecosistemas.

6.5 Metodología de valoración económica de precios hedónicos para la EDANA-C

Base conceptual

Para realizar la Valoración Económica Ambiental (VEA), se requiere definir un **Valor Constante de la Actividad (VCA)**. Este valor sirve como referencia base para monetizar las acciones de recuperación de ecosistemas afectados.

Determinación del VCA

1. **Caso general:**
 - a. Cada actividad de recuperación tiene un procedimiento específico, el cual depende de la **causa del daño ambiental**.
 - b. Por lo tanto, el cálculo monetario debe adaptarse a las condiciones particulares de cada caso.
2. **Actividades con múltiples variables:**

Cuando una actividad depende de dos o más variables (ej: mano de obra, área y tiempo), se fijan valores estándar para simplificar el análisis.

Ejemplo:

- a. Si una actividad requiere mano de obra por área y tiempo, se estandariza:
 - i. **Área:** 1 hectárea (1 Ha).
 - ii. **Mano de obra:** 1 persona.



Ambiente

- b. Luego, se calcula el **tiempo (días)** que le toma a 1 persona realizar la actividad en 1 Ha.
- c. Finalmente, al multiplicar este tiempo por el valor de mercado de una **jornada laboral (jornal)**, se obtiene el VCA.

Fórmula del VCA

El valor constante de la actividad se calcula mediante:

$$\mathbf{VCA (/Ha)} = \mathbf{Tiempo(días)} \times \mathbf{Jornal(/Ha)} = \mathbf{Tiempo(días)} \times \mathbf{Jornal(/día)}$$

Donde:

- **VCA:** Valor Constante de la Actividad, expresado en costo por hectárea (\$/Ha).
- **Tiempo (días):** Duración estimada para que 1 persona complete la actividad en 1 Ha.
- **Jornal (\$/día):** Valor promedio del salario diario de un jornalero, basado en cotizaciones locales.

Aplicación del precio hedónico

En este contexto, el **jornal** actúa como el **precio hedónico**, ya que refleja el valor económico implícito en la mano de obra requerida para la recuperación ambiental.

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 4. C-clasificación de la intensidad de la afectación con base en la EDANA-C.



Ambiente

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 -4. Requerimientos

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



Ambiente



No.	Actividad	Requerimientos
		* 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"> • VCA *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"> • VEA *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.

Tabla -5. Factor de ajuste de las coberturas.

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	1	1.2.1. Zonas industriales o comerciales	1



Ambiente



Nivel I	Nivel II	Factor de ajuste	Nivel III	Factor de ajuste
	comerciales y redes de comunicación		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
	1.3. Zonas de extracción minera y escombreras	0.2	1.3.1. Zonas de extracción minera	0.2
			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
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



Ambiente



Nivel I	Nivel II	Factor de ajuste	Nivel III	Factor de ajuste
			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	
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

Fuente (MADS,2019)



Ambiente



7. METODOLOGÍA

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

Ilustración 4. Metodología de Evaluación De Daños Y Análisis De Necesidades Ambientales continental posdesastre EDANA-C.





Ambiente



Asimismo, la metodología EDANA C, presenta una ficha en formato Excel, llamada **matriz de evaluación EDANA-C** (la cual se encuentra en el anexo 1), y 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 para la recopilación de información secundaria de estudios detallados con los que cuente la autoridad ambiental, tipo POMCAS o información a escala nacional e inclusive información primaria.

Acompañando este proceso se realiza una espacialización de información por medio de un software GIS, lo cual permite visualizar el daño ambiental en el área afectada por el evento y establecer información relevante para enfocar la estrategia de restauración ecológica en el área afectada. Adicionalmente esta ficha le proporciona al evaluador una serie de opciones para establecer la necesidad ambiental en aquellas áreas que requieren de mayor atención.



Se aclara que para el desarrollo de la metodología correspondiente a la Evaluación de Daños y Análisis De Necesidades Ambientales continental posdesastre - EDANA C, se deben realizar una serie de procesos geospaciales de forma cartográfica (Software GIS Libre o Licenciado), determinando a partir de información preliminar unas categorías temáticas y análisis en los que se vincula la información espacial obtenida para coberturas de la tierra procedentes de documentos validados por la autoridad ambiental, como es el caso de los POMCAS o en su defecto información nacional.



Ambiente



La autoridad ambiental de la jurisdicción en la que se presente el evento se encargará de aplicar esta guía metodológica, por lo tanto, debe contar con profesionales capacitados para desarrollarla y 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.

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



EQUIPO EDANA

La autoridad ambiental formará un equipo de trabajo para aplicar esta guía metodológica en los eventos que ocurran en su jurisdicción. Este equipo estará liderado por el coordinador del área de gestión del riesgo de la entidad, quien deberá conocer a fondo el proceso de la EDANA-C y estar capacitado para tomar decisiones sobre la evaluación del daño, estimación de pérdidas y valoración económica.

El equipo podrá incluir profesionales del área de gestión del riesgo u otras dependencias de la autoridad ambiental, siempre que tengan conocimientos relevantes para la aplicación de la EDANA-C. Idealmente, el equipo debería contar con expertos en biología, ecología, geotecnia, hidráulica y riesgo de desastres. Es crucial que haya un profesional con conocimientos en sistemas de información geográfica (SIG) y, si es posible, alguien con formación en economía para realizar el análisis económico de las afectaciones.



Ambiente



7.1 Fase 1

Una vez se reporte un evento natural, socio-natural o un incendio de cobertura vegetal, el primer paso es localizar el área afectada, definiéndola como un polígono que represente la espacialización exacta de la afectación causado por el evento.

A continuación, se debe analizar si es necesario aplicar la metodología EDANA-C al evento. Para esto, se deben cumplir los criterios establecidos en la sección 2 de la metodología. Si el evento solo afectó áreas de baja importancia ambiental, como pastos o cultivos sin relevancia ecosistémica significativa, no se justifica la aplicación de la metodología.

Si se determina que la metodología es aplicable, se procede a recolectar información primaria y secundaria disponible en estudios detallados o semidetallados pertinentes de las autoridades ambientales. Con esta información, se realiza la caracterización del evento y se establece la línea base de la metodología, utilizando datos geospaciales sobre la cobertura de la tierra. Esta cobertura debe ser categorizada según los parámetros establecidos en la metodología Corine Land Cover (CLC) nivel III, adaptada a las características del territorio colombiano. Además, se deben analizar las variables de suelo, recurso hídrico, flora y fauna, las cuales tienen un mayor grado de dificultad para estar geoespacializadas en el país, pero que se pueden evaluar con el conocimiento del equipo que realizaría la EDANA-C.

A partir de estos pasos, se estructura la Fase 1, tal como se muestra en la siguiente figura:

Ilustración 5. Actividades de la fase 1.



Fuente: Elaboración propia



Ambiente



Es importante resaltar que las autoridades ambientales deben fortalecer los procesos de recopilación y gestión de la información, para que en caso de tener que aplicar la EDANA-C, esta sea tomada como línea base, dada su confiabilidad y fácil acceso.

7.1.1 Descripción del evento

En cuanto a la descripción del evento es importante aclarar que el equipo EDANA-C debe comenzar a recopilar información primaria en campo, una vez se haya declarado el evento como **inactivo**, para esto se sugiere que el líder del equipo de profesionales conformado para el desarrollo de la metodología se mantenga en contacto directo con los encargados del manejo del evento, ya sea el coordinador de gestión del riesgo de la jurisdicción o los organismos operativos que integran el Consejo Territorial de Gestión del Riesgo. Para iniciar con la descripción, se propone contar con ayudas como fotografías, aerofotografías, mapas, encuestas, documentos y recopilación de informes técnicos de visitas de campo, además de todas las demás que se puedan recolectar y que temáticamente se consideren apropiadas para el desarrollo y análisis.

La información relevante para la descripción del evento corresponde dentro de la ficha matriz de evaluación a lo siguiente:

Ilustración 6. Descripción del evento.

 Versión:	Procedimiento de reporte de Evaluación de Daños y Análisis Necesidades Ambientales pos desastre Continental EDANA C					
	Proceso: Gestión del Riesgo					
Descripción General del evento						
Nombre del responsable de datos		Fecha de inspección				
Entidad		Fecha de Evento				
Tipo de Evento		Municipio				
Departamento		Coordenadas	lat:		long:	
Veredas		Zona de importancia Ambiental				
Factor detonante del evento						
Estado del evento						

Fuente: Matriz de evaluación EDANA-C

Esta información se consolidará en la Matriz de evaluación del daño y análisis de necesidades ambientales, adicionalmente, debe generarse el mapa de localización del área del evento en un software GIS, de tal forma que se pueda tener la información geoespacializada.



Ambiente



7.1.2 Línea base

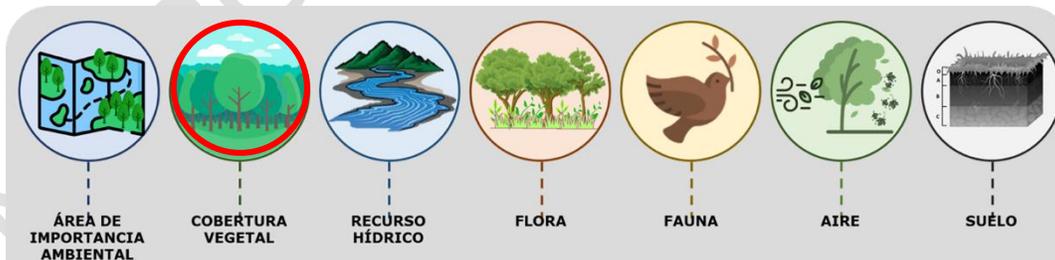
Con el objetivo de conocer el estado del área afectada antes de que se presente el evento, se debe recopilar la mayor cantidad de información confiable, este es un paso esencial para la metodología EDANA-C, por lo tanto, se deben identificar estudios, informes de seguimiento y demás fuentes de información generados por las autoridades ambientales y/o de otras entidades, indicando como mínimo:

- Formato de insumo (digital, en físico, cartográfico, texto)
- Año
- Lugar
- Autor
- Lugar 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 equipo conformado para el desarrollo de la 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.

Los documentos que pueden ser consultados son POMCAS, Planes de Ordenamiento Territorial, estudios de fauna y flora, Planes de gestión del riesgo, estudios semidetallados o detallados y demás documentos o información a los que la entidad territorial y/o autoridad ambiental tenga acceso.

La información necesaria de forma geo-espacializada para la aplicación de la metodología EDANA-C, corresponde a Cobertura de la tierra (Categorías según la Metodología Corine Land Cover a Nivel III). Esta información nos permite inicialmente contextualizar la importancia ambiental del área del evento y a su vez permite estructurar el estado de la zona antes de la ocurrencia del evento. Sin embargo, los componentes que se pueden estudiar de la zona son importantes y se deben analizar en el momento de evaluar la condición inicial y final de cada una de estas, aunque la información mínima para espacializar es el componente de cobertura.



Una vez se cuente con la información espacial (Polígonos georreferenciados de cobertura de la tierra) para el área afectada (polígono del evento) se procede a generar la calificación de importancia ambiental según la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, la cual da un valor determinado a cada cobertura según la calificación generada por un



Ambiente

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 al nivel de importancia ecosistémica en el país. Esta información fue procesada para la EDANA-C a través del método Delphi, con el fin de dar mayor validez a los resultados.

La asignación de valores que nos permiten saber la importancia ambiental según la calificación de los tipos de cobertura correspondiente son los siguientes:

Tabla 6. Calificación de importancia ambiental.

Componente	Tipo de cobertura	Calificación de importancia	Categoría Afectación
Cobertura Corine land cover	Otros cultivos transitorios	1	Baja
	Cereales	1	Baja
	Oleaginosas y leguminosas	1	Baja
	Hortalizas	1	Baja
	Tubérculos	1	Baja
	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	2	Media
	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	



Ambiente



Componente	Tipo de cobertura	Calificación de importancia	Categoría Afectación
	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
	Zonas arenosas naturales	3	Alta
	Afloramientos rocosos	1	Baja
	Tierras desnudas y degradadas	1	Baja
	Zonas quemadas	1	Baja
	Zonas glaciares y nivales	3	Alta
	Zonas pantanosas	3	Alta
	Turberas	3	Alta
	Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	2	Media
	Pantanos costeros	3	Alta
	Salitral	2	Media
	Sedimentos expuestos en bajamar	2	Media
	Ríos (50 m)	3	Alta
	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	3	Alta
	Canales	2	Media
	Cuerpos de agua artificiales	2	Media
	Lagunas costeras	3	Alta
	Mares y océanos	3	Alta
	Estanques para acuicultura marina	1	Baja

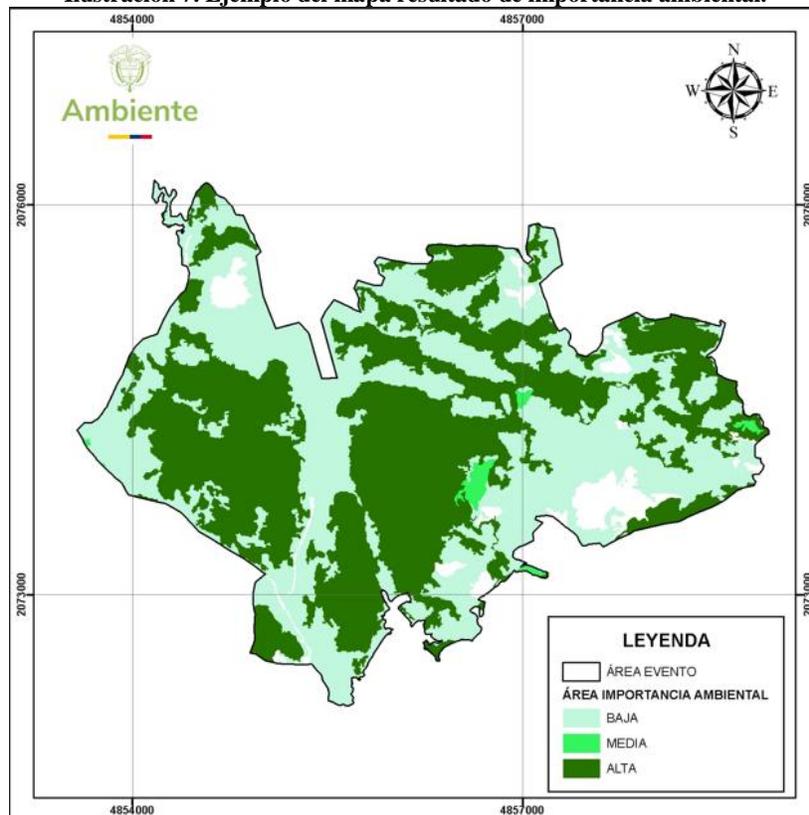


Ambiente



Después de calificar cada tipo de cobertura según los parámetros establecidos en la matriz de evaluación (ver Tabla 6), y una vez estas calificaciones se hayan aplicado en la espacialización utilizando un software GIS para el área total afectada por el evento, se procede a generar el mapa correspondiente. Este mapa permite visualizar el proceso realizado, tal como se muestra en el siguiente ejemplo:

Ilustración 7. Ejemplo del mapa resultado de importancia ambiental.



El resultado anterior nos da una perspectiva de cuáles son las zonas que presentan interés ambiental en un rango de **Alto interés** hasta un **Bajo interés**, evidenciando así que toda el área dentro de una zona de estudio tiene algún grado de importancia para el sector ambiental. A continuación, se procede a generar una calificación para cada tipo de cobertura determinando una condición inicial (antes del evento ocurrido), según los criterios expuestos en la **iError! No se encuentra el origen de la referencia.**



Ambiente



7.1.3 Criterios de calificación del estado de componentes

Los criterios de calificación del estado de los componentes se basan en la hipótesis de que el riesgo del ecosistema se encuentra en función de las especies que lo componen, de sus interacciones y de los procesos ecológicos de los cuales depende el estado funcional del ecosistema. El protocolo de la lista Roja de Ecosistemas terrestres de la IUCN, incluye 5 criterios para la evaluación del riesgo de colapso de un ecosistema:

- Cambios en la distribución del ecosistema: Identifica los tipos de ecosistemas que sufren pérdidas de área, como la conversión de bosques a la agricultura.
- Distribución restringida: Identifica los tipos de ecosistemas con distribuciones limitadas, inherentemente susceptibles a amenazas o catástrofes espacialmente explícitas.
- Degradación ambiental: Identifica los tipos de ecosistemas amenazados por cambios en su entorno abiótico, como la extracción de agua, el aumento del nivel del mar o una reducción de las precipitaciones.
- Alteración de los procesos bióticos: Identifica los tipos de ecosistemas que estén perdiendo especies o conjuntos bióticos característicos, o interacciones o procesos bióticos, como la disminución de especies fundadores o de grupos funcionales, o cambios en la estructura trófica.
- Probabilidad de colapso del ecosistema: identifica el colapso de un ecosistema como el punto final de su degradación y pérdida, cuando este ecosistema pierde sus características e identidad definitorias y es reemplazado por un tipo de ecosistema diferente.

A continuación, se presenta una tabla de clasificación que relaciona el Estado de ecosistema de acuerdo con la clasificación que realiza la UICN, haciendo una equivalencia en rangos porcentuales de valoración (**Óptimo, Bueno, Aceptable, Malo, Crítico**). Esta tabla permite una evaluación cuantitativa y cualitativa del estado ex ante y ex post de los componentes que se analizan en la metodología y que están presentes en los ecosistemas, integrando los criterios de la Lista Roja de Ecosistemas de la IUCN con una escala porcentual.

Tabla 7 Tabla de Clasificación del Estado de los componentes en los Ecosistemas

Estado del Ecosistema (IUCN)	Descripción de Parámetros	Escala de Valoración (%)	Calificación equivalente en EDANA-C
PREOCUPACIÓN MENOR	Componentes en el Ecosistema que se	80 - 100	Óptimo



Ambiente



	encuentran ampliamente distribuido y en estado de conservación de todas sus funcionalidades.		
CASI AMENAZADO	Pérdida de área y cobertura en el ecosistema o conversión parcial a agricultura. Distribución limitada.	60 - 80	Bueno
VULNERABLE	Pérdida de área, distribución limitada, y degradación ambiental (ej. pérdida de calidad hídrica, desertificación).	40 - 60	Aceptable
EN PELIGRO	Pérdida de área, distribución limitada, degradación ambiental, y alteración de procesos bióticos.	20 - 40	Malo
PELIGRO CRÍTICO	Similar a "En Peligro", pero con mayor severidad en la degradación y pérdida de biodiversidad.	10 - 20	Crítico
COLAPSADO	Pérdida total de las características definitorias del ecosistema (biota clave, redes tróficas, procesos ecológicos).	0 - 10	

Fuente: elaboración propia, con base en UICN



Ambiente



Explicación de la Relación:

Óptimo (80-100%): Corresponde a las coberturas presentes en los ecosistemas en estado de "Preocupación Menor", donde no hay amenazas significativas y se mantienen todas las funcionalidades.

Bueno (60-80%): Alineado con "Casi Amenazado", donde hay cambios iniciales en la distribución o cobertura, pero el ecosistema aún conserva gran parte de su integridad.

Aceptable (40-60%): Relacionado con "Vulnerable", donde la degradación ambiental y la pérdida de área son evidentes, pero el tipo de cobertura en el ecosistema aún puede recuperarse con intervenciones.

Malo (20-40%): Corresponde a "En Peligro", con alteraciones graves en procesos bióticos y abióticos.

Crítico (0-20%): Incluye "Peligro Crítico" y "Colapsado", donde la cobertura en el ecosistema ha perdido sus características esenciales o está al borde del colapso irreversible.

Nota:

- Los rangos porcentuales reflejan la gravedad de las amenazas y la integridad de los componentes en el ecosistema.
- "Colapsado" se ubica en el extremo inferior (0-10%) por representar la pérdida total de identidad y funcionalidad de las coberturas en el ecosistema.

Con base en lo anterior, la valoración porcentual para establecer la categoría de condición para cada uno de los componentes antes del evento y después del evento sería la siguiente:

Tabla 8 – Valoración de la condición de los componentes

DESCRIPCION DE PARAMETROS	VALORACION PORCENTUAL (%)
Óptimo	80 -100
Bueno	60-80
Aceptable	40-60
Malo	40-20
Crítico	20-0

Fuente: Elaboración propia



Ambiente



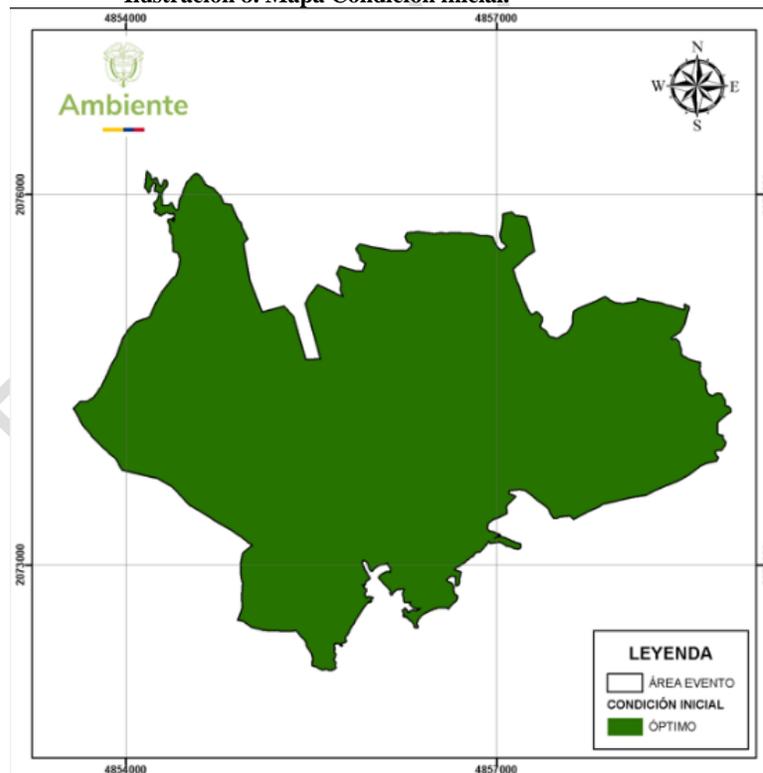
Una vez se genera la calificación de condición inicial, se establece una categoría del valor de condición para cada una de las variables de línea base teniendo en cuenta la **iError! No se encuentra el origen de la referencia..** Vale la pena aclarar que en la matriz de evaluación se deben calificar todas las variables, aunque solo la cobertura de la tierra se utilizará para generar los mapas correspondientes

Tabla 9. Escala de valores de condición inicial.

Evaluación de condición		
Valoración del equipo EDANA-C	Categoría según la calificación	Parámetro
0-20%	1	Crítico
21% - 40%	2	Malo
41% - 60%	3	Aceptable
61% - 80%	4	Bueno
81% - 100%	5	Óptimo

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 8. Mapa Condición inicial.



Evaluación de la zona posevento

La determinación del daño, producto de un evento natural o socionatural, es la base fundamental para valorar las consecuencias del daño en el área afectada, así como el diseño o modificación de las políticas públicas para mitigar el impacto del evento a corto plazo, ya que ofrece una primera idea sobre las prioridades para la recuperación ambiental, además, aporta una base cuantitativa y cualitativa para la estimación de necesidades financieras para implementar acciones de recuperación en los ecosistemas afectados.

Para realizar el diagnóstico o evaluación de la afectación del área se procede a realizar la calificación de la **condición final (escenario posevento)** para los mismos componentes



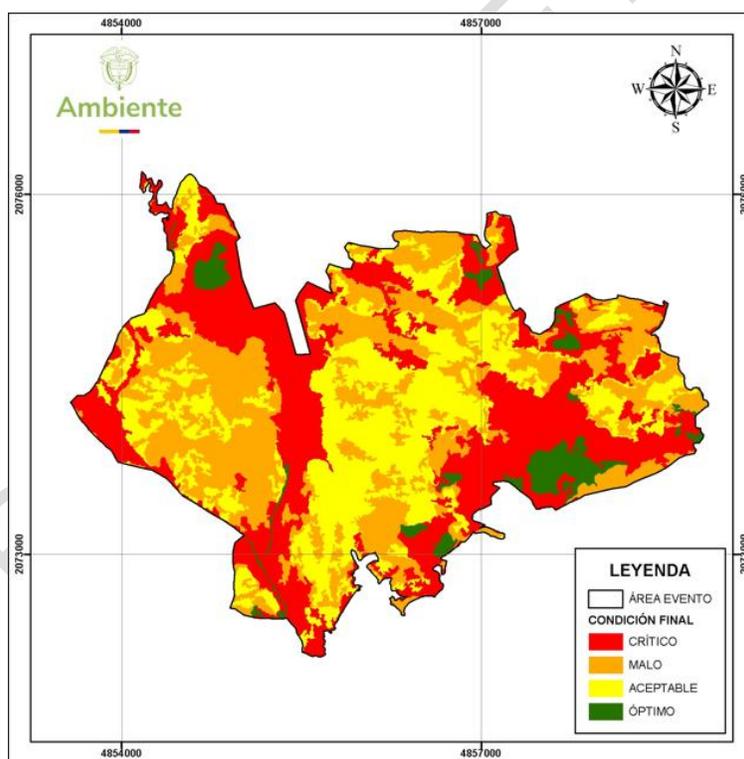
Ambiente



considerados anteriormente, para lo cual se debe tener en cuenta tanto la experiencia del equipo EDANA-C, como estudios relevantes que permitan dar cuenta del estado final del área afectada como es el caso del daño en la fauna o la vegetación, variables que tienen un mayor grado de dificultad para estar geoespacializadas pero que sin duda alguna son importantes para tener una calificación más acorde con la realidad del evento. Para realizar esta calificación se debe tener en cuenta la misma tabla de calificaciones que para la línea base (Tabla 9).

Realizada la categorización de condición después del evento se procede a generar el mapa de visualización con la información estructurada para la condición final con base en la escala de valores de la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** tal como se ejemplifica en la siguiente figura:

Ilustración 9. Resultado del valor de condición final.



Finalmente se debe contrastar la información de línea base con la información recopilada en campo, así como la categorización del daño ambiental realizada en la fase 1 para poder



Ambiente



estimar las pérdidas que ocasionó 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.

7.1.4 Diagnóstico de la zona afectada

Teniendo en cuenta los resultados de las condiciones (Inicial / Final) se procede a evaluar cuál es el cambio entre el escenario inicial (preevento) y final (posevento), la cual surge entre la diferencia de los valores de las categorías establecidas para cada variable descrita. Esta comparación en la guía metodológica se denomina **condición del diagnóstico o delta ambiental** y establece el grado de afectación del área de estudio. Esta información se establece dentro de la ficha Matriz de evaluación Edana-C.

En este paso se determina para cada área perteneciente al evento, la categoría en un rango entre **Muy Alta Afectación y Sin Alteración** para la afectación generada por el evento, tal como se muestra a continuación:

Tabla 10. Categorías de condición del diagnóstico.

Diferencia entre escenario inicial y final	Categoría
4	Muy alta afectación
3	Alta afectación
2	Media afectación
1	Muy baja afectación
0	Sin alteración

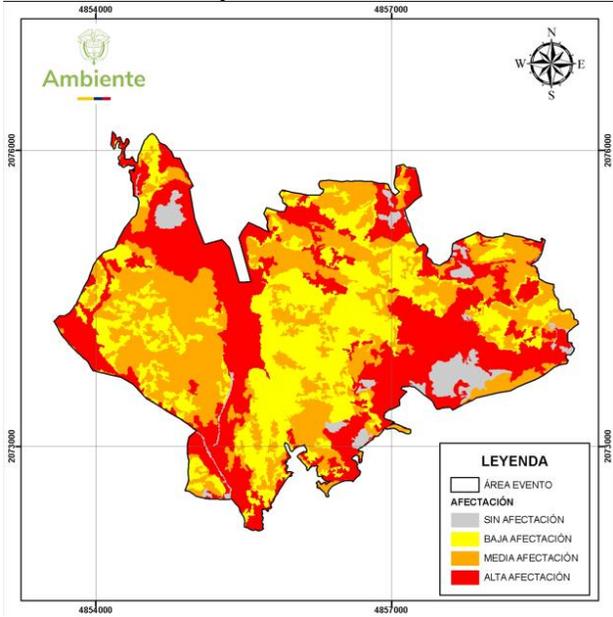
Un ejemplo para el mapa de condición final o Delta ambiental se puede evidenciar de la siguiente manera:



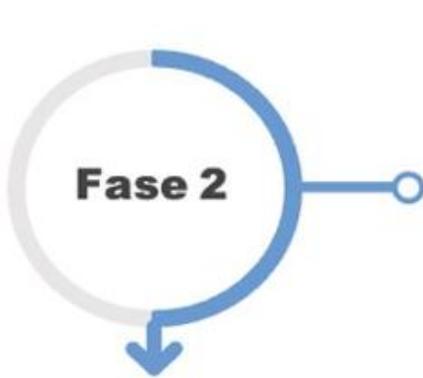
Ambiente



Ilustración 10. Mapa de afectación o delta ambiental.



7.2 Fase 2



Identificación de servicios ecosistémicos afectados



Valoración económica del daño ambiental



Ambiente



7.2.1 Identificación de servicios ecosistémicos afectados

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.

Ilustración 11. Ficha EDANA-C.

Evaluación de daño ambiental										
Evaluación cuantitativa										
Recurso	Factor de ponderación	Tipo de cobertura en nivel III	Valoración de área de importancia ambiental	Porcentaje de condición línea base	Valor de condición línea base	Condición inicial del recurso	Porcentaje de condición post-evento	Valor de condición post-evento	Condición final del recurso	Afectación
Tipo de Cobertura de la tierra	20%	Arbustal	3	80,0%	Bueno	80,0%	50,0%	Aceptable	36,3%	Baja Afectación
		Herbazal	3	80,0%	Bueno		40,0%	Malo		Baja Afectación
		Pastos enmalezados	1	80,0%	Bueno		40,0%	Malo		Baja Afectación
		Pastos limpios	1	80,0%	Bueno		10,0%	Crítico		Media Afectación
		Plantación forestal	2	80,0%	Bueno		30,0%	Malo		Media Afectación
		Tierras desnudas u Vegetación secundaria o	1	80,0%	Bueno		80,0%	Bueno		Sin afectación
			2	80,0%	Bueno		40,0%	Malo		Baja Afectación
			#N/D		Dar porcentaje de línea base		0,0%	Crítico		Sin afectación
			#N/D		Dar porcentaje de línea base			Dar porcentaje de línea base		Sin afectación
			#N/D		Dar porcentaje de línea base			Dar porcentaje de línea base		Sin afectación
	#N/D		Dar porcentaje de línea base		Dar porcentaje de línea base	Sin afectación				

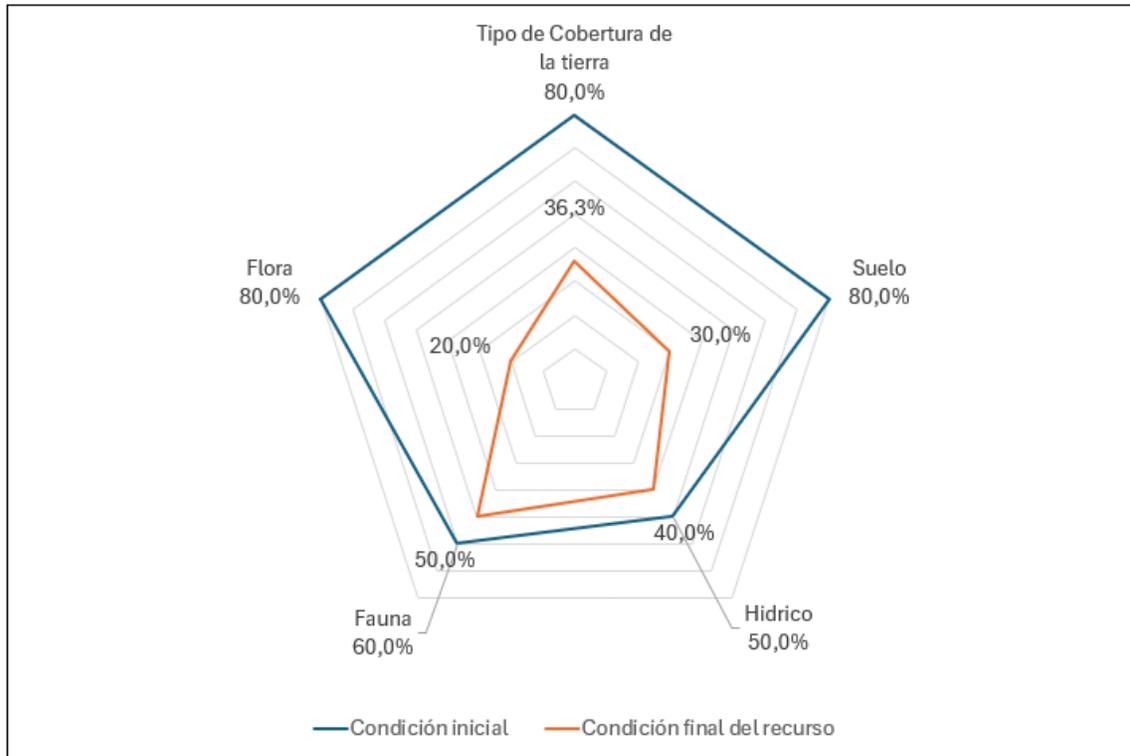
Fuente: Ficha EDANA-C

Con base en esta evaluación se logra obtener el gráfico de afectación por recurso (Ilustración 12), el cual muestra cuál fue el recurso más afectado por el evento. De esta forma se logra tener un entendimiento de la condición inicial del área de estudio (línea azul) y el estado final de cada recurso evaluado (línea naranja), por tanto, el espacio entre las dos líneas es igual a la afectación o daño ambiental.

Ilustración 12 - Gráfico de afectación ambiental por recurso afectado



Ambiente



Con base en el anterior gráfico el Equipo EDANA-C deberá escoger los servicios ecosistémicos más afectados teniendo en cuenta el evento y la evaluación realizada, para este caso, la matriz de evaluación dispone de una lista de servicios ecosistémicos de regulación, tal como se muestra en Ilustración 15 e Ilustración 14.



Ambiente

Ilustración 13 - Servicios ecosistémicos de regulación



Ilustración 14 - Listado de servicios ecosistémicos en la matriz de evaluación EDANA-C

Afectación de servicios ecosistémicos		
Depuración del agua	Regulación climática	Fertilidad del suelo

7.2.2 Valoración económica del daño ambiental

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



Ambiente



y dar a conocer la importancia ambiental del área afectada por el evento, adicionalmente, aporta en la estimación económica ambiental de la afectación.

Con base en lo anterior, esta metodología dispone de la técnica de expuesta en el numeral 6.4 Valoración económica, la cual permite utilizar toda el área afectada utilizando los siguientes factores de ajuste:

Tabla 11 - Factor de ajuste

Clasificación de intensidad de la afectación	Factor de Ajuste
Muy alta afectación	1
Alta afectación	0.66
Media afectación	0.33
Muy baja afectación	0.33
Sin alteración	(N/A)

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, S.F.

Para realizar la valoración económica se utiliza la información proporcionada por el software GIS, en cuanto a las áreas afectadas para cada categoría y se escogen las acciones que el equipo EDANA-C considere más pertinentes, tal como se muestra en la Tabla 12

Tabla 12 - Valoración económica del daño ambiental

Valoración Económica del daño				
Muy alta afectación	2045,080	Construcción de trinchos (metros)	Valor Actividad \$	\$ 1.018.102.176,40
		Siembras (reforestación)	Valor Actividad \$	\$ 11.375.561.172,32
		Seguimiento y Monitoreo	Valor Actividad \$	\$ 472.684,41
		Contrucción de cunetas o zanjas	Valor Actividad \$	\$ 1.018.102.176,40
SUBTOTAL				\$ 13.412.238.209,5
Alta afectación	2671,110	Construcción de trinchos (metros)	Valor Actividad \$	\$ 1.018.102.176,40
		Siembras (reforestación)	Valor Actividad \$	\$ 11.375.561.172,32
		Seguimiento y Monitoreo	Valor Actividad \$	\$ 472.684,41
SUBTOTAL				\$ 12.394.136.033,1
Media afectación	908,290	Seguimiento y Monitoreo	Valor Actividad \$	\$ 472.684,41
		Siembras (reforestación)	Valor Actividad \$	\$ 11.375.561.172,32
SUBTOTAL				\$ 11.376.033.856,7
Muy baja afectación	908,290	Seguimiento y Monitoreo	Valor Actividad \$	\$ 472.684,41
		Siembras (reforestación)	Valor Actividad \$	\$ 11.375.561.172,32
SUBTOTAL				\$ 11.376.033.856,7
Total				\$ 48.558.441.956,1



Ambiente



7.3 Fase 3

Aunque los escenarios posteriores a un desastre ambiental suelen caracterizarse por disponer de recursos limitados y múltiples prioridades, generalmente los esfuerzos gubernamentales se enfocan en atender a la población afectada y restaurar sus medios de vida. Esta focalización representa una oportunidad estratégica para impulsar procesos de reconstrucción con enfoque ecológico (UNDP, WBG, UE, GFDRR, s.f.). En este contexto, la EDANA-C debe desempeñar un rol facilitador, identificando y cuantificando oportunamente las oportunidades de reconstrucción sostenible, así como sus costos asociados, desde las primeras etapas del proceso.



7.3.1 Priorización de la necesidad ambiental

Continuando con el último paso de generación de información cartográfica se procede a realizar una estructuración frente a la combinación de **Importancia Ambiental y Afectación**, razón por la cual se deben vincular la información mapa 1 (Calificación de importancia ambiental según valores de expertos) y el Mapa 4 (Resultado de calificación de afectación - Delta).

Realizado el cruce cartográfico teniendo en cuenta los valores establecidos en cada proceso mapa de importancia ambiental en rango de 1 a 3 y mapa de afectación rango de 1 a 4, se procede a realizar una categorización según las diferentes combinaciones generadas, esto se debe realizar con una matriz de decisión que involucra las dos partes como se evidencia a continuación:



Ambiente



El resultado del cruce entre la afectación ambiental y las áreas de importancia ambiental es la matriz de decisión (Tabla 13) en la que las combinaciones con tonalidades más verdes muestran áreas con afectación e importancia menor; así mismo combinaciones en tonalidades amarillas o naranjas muestran áreas con afectación e importancia media y las combinaciones que tienden hacia tonos rojos evidencian las áreas con mayor afectación e importancia.

Tabla 13. Matriz de Decisión (Afectación Ambiental Vs. Áreas de Importancia Ambiental)

AFECTACIÓN		1	2	3	4
IMPORTANCIA AMBIENTAL	1	1 (1;1)	2 (1;2)	3 (1;3)	4(1;4)
	2	5 (2;1)	6 (2;2)	7 (2;3)	8 (2;4)
	3	9 (3;1)	10 (3;2)	11 (3;3)	12 (3;4)

Luego se procede a realizar el mapa de visualización del resultado obtenido, este se debe establecer con las combinaciones resultantes y la asignación de colores de acuerdo con la matriz y la leyenda establecida para ello se debe tener en cuenta la combinación adecuada determinada por la Tabla 14.

Tabla 14 - Generación de colores según el RGB para cada combinación de la matriz.

COMBINACIÓN	RED	GREEN	BLUE
1 (1;1)	56	168	0
2 (1;2)	86	184	0
3 (1;3)	116	199	0
4 (1;4)	150	214	0
5 (2;1)	191	230	0
6 (2;2)	233	245	0
7 (2;3)	255	234	0
8 (2;4)	255	187	0
9 (3;1)	255	140	0
10 (3;2)	255	94	0
11 (3;3)	255	47	0
12 (3;4)	255	0	0



Ambiente



7.3.2 Estimación económica ambiental de las necesidades ambientales

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

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 les 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 si está dentro de las posibilidades, cuente con un profesional en economía, para que se 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, estas aportarán información en los procesos de toma de decisiones relacionadas con la recuperación del área afectada por el evento natural o socio-natural.



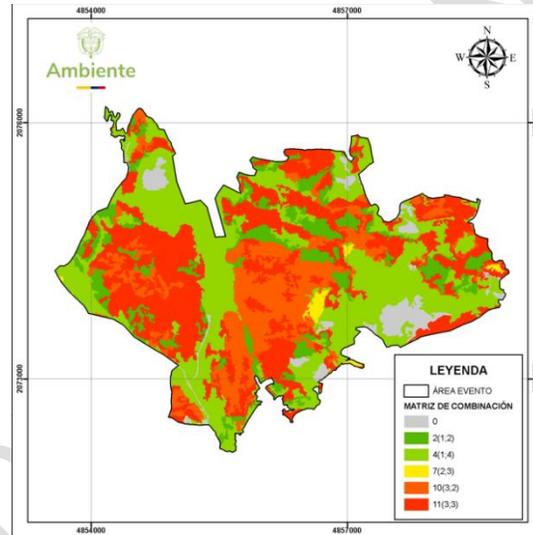
Ambiente

Ilustración 15. Priorización de áreas.

PRIORIZACIÓN	
COMBINACIONES PARA DECISIÓN	
IMPORTANCIA AMBIENTAL Vs AFECTACIÓN	
	1 (1 ; 1)
	2 (1 ; 2)
	3 (1 ; 3)
	4 (1 ; 4)
	5 (2 ; 1)
	6 (2 ; 2)
	7 (2 ; 3)
	8 (2 ; 4)
	9 (3 ; 1)
	10 (3 ; 2)
	11 (3 ; 3)
	12 (3 ; 4)

Un ejemplo del mapa resultado es el siguiente:

Ilustración 16. Mapa de importancia ambiental Vs Afectación.



7.3.3 Análisis de necesidades ambientales

Ante los recursos limitados y la necesidad de atender otras prioridades en los procesos de recuperación postdesastres, la implementación de la EDANA – C facilita y promueve la adopción de medidas de recuperación más adaptadas por cuanto:

- Identifica tempranamente las oportunidades de recuperación sostenible
- Cuantifica los costos asociados a estas alternativas
- Promueve la oportunidad de integrar soluciones basadas en la naturaleza



Ambiente



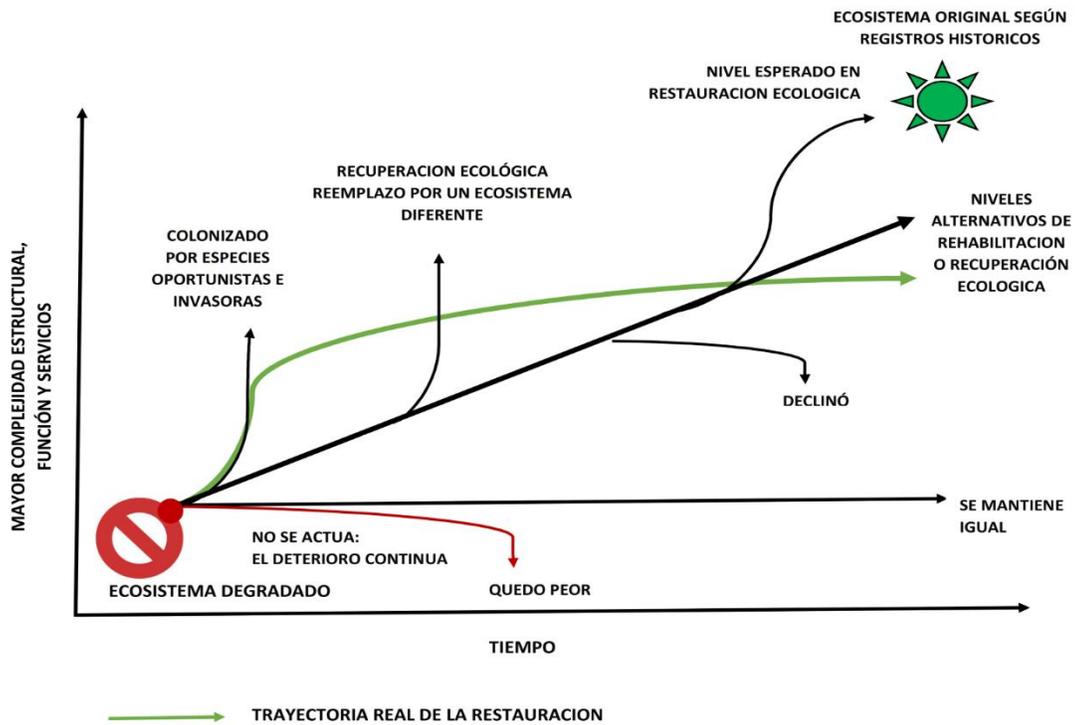
Proceso de identificación y acción del Equipo EDANA-C

Una vez se logra identificar los servicios ecosistémicos afectados, el Equipo EDANA-C determinará las necesidades ambientales del área. Estas servirán como base para formular e implementar medidas en las zonas priorizadas mediante los análisis cartográficos.

Relación entre necesidades y servicios ecosistémicos. A continuación, se presentan las principales necesidades ambientales asociadas a los servicios de regulación, según lo establecido en el Plan Nacional de Restauración. Estas orientaciones generales para las Autoridades Ambientales pueden adaptarse según las características específicas de cada zona afectada.

Tipos de medidas de intervención para la recuperación ecológica

- **Restauración** **Ecológica**
Objetivo: Recuperar el ecosistema a su estado original en función, estructura y composición.
Características:
 - a. Busca reconstituir el ecosistema original tomando como referencia uno no perturbado
 - b. Contribuye principalmente a:
 - Regulación climática mediante procesos sucesionales
 - Mitigación de riesgos naturales
 - c. Es un proceso que generalmente requiere plazos muy largos
- **Rehabilitación Ecológica**
Objetivo: Recuperar atributos clave para restaurar la productividad del ecosistema y sus servicios.
Beneficios:
 - a. Control de la erosión
 - b. Regulación del balance hídrico
 - c. Reducción de riesgos naturales
 - d. Recuperación de servicios ecosistémicos de regulación
- **Recuperación Ecológica**
Objetivo: Establecer un ecosistema alternativo que provea servicios diferentes a los originales.
Características:
 - a. No busca volver al estado original
 - b. Crea un nuevo ecosistema que genere servicios específicos de interés
 - c. Mantiene cierta funcionalidad ecológica



Gráfica No. Trayectoria real de la restauración y sus categorías. Fuente: Elaboración propia con base en HOOBS y NORTON, 1996.

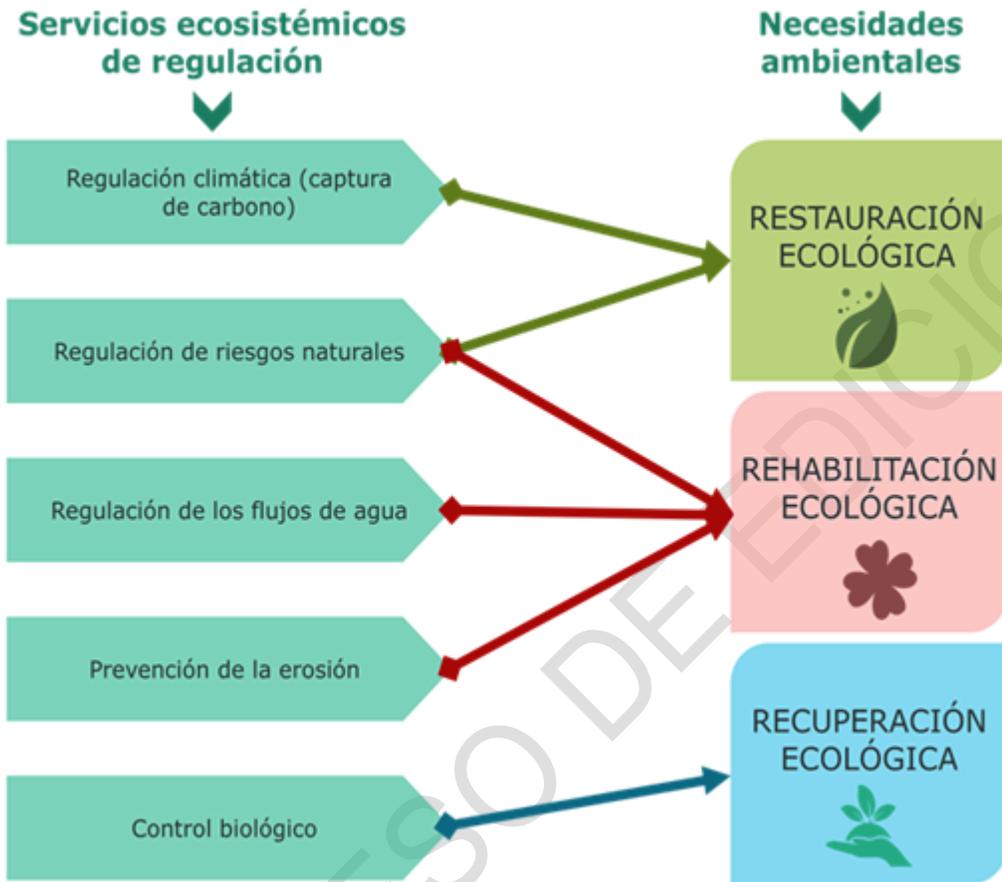
La aplicación de medidas para atender las necesidades ambientales depende del tipo de evento (incendios, inundaciones, remoción en masa) y del grado de afectación ecológica (funcional, estructural o de composición). Por ejemplo, en áreas impactadas por incendios forestales, las acciones podrán variar desde rehabilitación o recuperación ecológica hasta restauración completa, según la severidad del daño en la biota, suelos, hidrología y dinámica del ecosistema.

Estos procesos de restablecimiento ecológico requieren plazos mediano-largos y un conocimiento profundo del funcionamiento del ecosistema afectado. Por ello, las intervenciones deben basarse en diagnósticos precisos que consideren tanto las características originales del sistema como su capacidad de resiliencia.

Figura 15. Ejemplo de relación entre los servicios ecosistémicos y las necesidades ambientales



Ambiente



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



Ambiente



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



Ambiente



9. RECOMENDACIONES PARA LAS AUTORIDADES

- ✓ **Adopción de la Metodología:** Es fundamental que el equipo de la EDANA-C de la autoridad ambiental adopte esta metodología para establecer los daños ocasionados por eventos que se hayan presentado en su jurisdicción.
- ✓ **Integración Interdisciplinaria:** Se recomienda la inclusión de un equipo interdisciplinario en la autoridad ambiental que permita un análisis multidisciplinario, considerando diversos criterios para calificar y evaluar las zonas afectadas por eventos desastrosos.
- ✓ **Insumos para la Toma de Decisiones:** La implementación de la metodología EDANA-C proporcionará insumos soportados y sólidos que facilitarán la toma de decisiones, especialmente en la implementación de acciones y medidas que impacten positivamente los servicios ecosistémicos.
- ✓ **Calidad de la Información:** La calidad de los resultados obtenidos está directamente relacionada con la cantidad y precisión de la información disponible. La herramienta EDANA-C permite considerar la inclusión de información primaria y secundaria, lo que redundará en un análisis más robusto.
- ✓ **Establecimiento de Línea Base y Conocimiento Territorial:** La aplicación constante de la metodología EDANA-C contribuirá a la creación de una línea base que permita comparar eventos recurrentes, facilitando un análisis más preciso y la identificación de patrones de afectación. Adicionalmente, esta práctica permitirá a la corporación obtener un conocimiento más profundo y detallado del área bajo su jurisdicción, mejorando la capacidad de respuesta ante futuros eventos y el proceso de recuperación.
- ✓ **Fortalecimiento de la Resiliencia Socioecosistémica:** Implementar EDANA-C ayudará a fortalecer la resiliencia socioecosistémica, alineándose con los objetivos de sostenibilidad y reducción de vulnerabilidad ante el cambio climático.
- ✓ **Información para Estrategias de Respuesta y Planes de Acción para la Recuperación PAE:** Los datos obtenidos con EDANA-C serán clave para desarrollar y mejorar las estrategias de respuesta ante desastres, así como la recuperación, permitiendo una intervención más efectiva y enfocada en la protección y recuperación de áreas de importancia ambiental.
- ✓ **Enfoque en la Eco-RRD:** El uso de esta metodología también debe orientarse hacia la identificación de necesidades de restauración ecológica, priorizando las áreas con mayor pérdida de servicios ecosistémicos y promoviendo acciones que implementen



Ambiente



Soluciones basadas en Naturaleza y Eco-RRD para la adaptación y resiliencia de los ecosistemas.

EN PROCESO DE EDICIÓN



Ambiente

10. 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.
- Andrade. A.; et all. *Estado de los Ecosistemas Colombiano, una aplicación de la metodología de lista roja de ecosistemas V. 2.0*. Universidad Javeriana- Conservación Internacional. 2017
- Andrade. A.; et all. *Lista Roja de Ecosistemas de Colombia. V 2.0*. Universidad Javeriana- Conservación Internacional. 2017
- 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.
- Bland, L.M., Keith,D., Miller, R.M. Murray N.J., Rodríguez, J. P, 2016. Directrices para la aplicación de las categorías y criterios de la lista roja de ecosistemas de UICN. Versión 1.0. Gland, Suiza: UICN. ix + 96pp
- 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, version 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.



Ambiente



- 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.
- FONDO ADAPTACIÓN, DNP, UNGRD. (2023). *Evaluación de daños, pérdidas e impactos asociados a la ocurrencia del fenómeno de La Niña 2021 - 2023*.
- 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.
- Hoobs, R.J. & NORTON, D.A. (1996), Towards a conceptual framework for restoration ecology. *Restoration Ecology* 4(2):93110.



Ambiente



- 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., Vilarly, 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*.



Ambiente



- 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 Nº 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.



Ambiente



- 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.