



## ESPECIALIZACIÓN EN PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES

### DISEÑO DE GUÍA METODOLÓGICA PARA EL ANÁLISIS DE RECURRENCIA E IMPACTO DE INCENDIOS DE COBERTURA VEGETAL EN EL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA.

JOHN FERNANDO SARRIA

MELISA CATALINA ARBOLEDA URQUIJO



Universidad<sup>®</sup>  
Católica  
de Manizales

VIGILADA MINEDUCACIÓN

Obra de Iglesia  
de la Congregación



Hermanas de la Caridad  
Dominicas de La Presentación  
de la Santísima Virgen

**DISEÑO DE UNA GUÍA METODOLÓGICA PARA EL ANÁLISIS DE  
RECURRENCIA E IMPACTO DE INCENDIOS DE COBERTURA VEGETAL EN EL  
DEPARTAMENTO DEL TOLIMA.**

**Autores**

**JOHN FERNANDO SARRIA  
MELISA CATALINA ARBOLEDA URQUIJO**

**Tutor**

**FABER MOSQUERA ÁLVAREZ**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
ESPECIALIZACIÓN EN PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y ATENCIÓN DE  
DESASTRES**

**MANIZALES - CALDAS**

**2024**

## Nota de Aceptación

---

---

---

---

---

---

Firma del asesor de la modalidad de grado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Manizales, Junio de 2024

## **Dedicatoria**

*A nuestros padres, hermanos, hijos, familiares, amigos y docentes que apoyaron este proceso con el fin de fortalecer el Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres de nuestro país.*

Melisa Arboleda Urquijo

*Dedico este trabajo a mi esposa Laura Potes Ordoñez , mis hijas Sara Daniela Sarria Rivera y Luciana Sarria Potes, quines con su paciencia y perseverancia me han brindando su apoyo incondicional.*

*A nuestros hermanos, familiares, compañeros y amigos quines han aportado en este camino de aprendizaje y con sus gestos de solidaridad para con nosotros han manifestado sus palabras gestando mayor motivación para culminar con éxito este proceso.*

*A nuestros formadores quines durante todo este proceso de aprendizaje no escatimaron una palabra para compartir su conocimiento y orientar cada área con dedicación y pasión forjando en nosotros un espíritu de aprendizaje.*

*Finalmente, a nuestro tutor quien con su apoyo, aportes y motivación permitieron el desarrollo de este proyecto con el fin de fortalecer el Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres de nuestro país.*

John Fernando Sarria

## **Agradecimientos**

Nuestra gratitud, primeramente con Dios quien nos da su don de sabiduría e inteligencia para continuar formandonos como personas y profesionales.

A nuestras familias, por su apoyo incondicional durante todo este proceso y que sus palabras fueron el motor para continuar cada día con este proyecto de vida académico.

A la Universidad, quien por medio de sus docentes nos han permitido crecer en lo personal y profesional brindando herramientas importantes para aplicarlas en nuestro proyectos de vida personal y laboral.

Melisa Arboleda Urquijo

John Fernando Sarria

## Tabla de contenido

Resumen.....	9
Abstract.....	9
1. Introducción.....	10
2. Objetivos.....	12
2.1 Objetivo general.....	12
2.2 Objetivos específicos.....	12
3. Antecedentes.....	13
4. Marco teórico.....	15
4.1 Marco conceptual.....	15
4.2. Marco legal.....	19
5. Metodología.....	22
6. Cuerpo del trabajo.....	23
6.1. Definición de parámetros metodológicos priorizados para la determinación de recurrencia y afectación por Incendios de Cobertura Vegetal.....	23
6.2. Peso de las variables para priorizar las acciones a establecer en el análisis de la recurrencia de los Incendios de Cobertura Vegetal.....	26
6.3. Medidas de manejo prospectivas para la implementación de la guía metodológica en la gestión de incendios de cobertura vegetal por medio de los Consejos Municipales para la Gestión del Riesgo de Desastres (MGRD) del Tolima.....	30
6.3.1. Guía metodológica para la gestión de incendios de cobertura vegetal.....	30
6.3.2. Medidas de manejo prospectivas para la implementación de la guía metodológica en la gestión de incendios de cobertura vegetal.....	39
7. Conclusiones.....	41
8. Referencias bibliográficas.....	42

## Listado de figuras

Figura 1. Flujograma guía metodológica .....	38
Figura 2. Prospectivas para la implementación de la guía metodológica en la gestión de incendios de cobertura vegetal. ....	39

## Listado de tablas

Tabla 1. Variables para la determinación de recurrencia y afectación por Incendios de Cobertura Vegetal.....	23
Tabla 2. Peso de las variables para priorizar las acciones a establecer en el análisis de la recurrencia de los Incendios de Cobertura Vegetal.....	26
Tabla 3. Nivel de gradualidad.....	28
Tabla 4. Consolidación elementos expuestos .....	31
Tabla 5. Población expuesta por barrios y/o veredas.....	31
Tabla 6. Zonas de reservada o paramo afectados .....	32
Tabla 7. Directorio de presidentes de junta de acción comunal PJAC.....	32
Tabla 8. Sectores económicos vulnerables.....	32
Tabla 9. Cronograma de capacitaciones a comunidades.....	32
Tabla 10. Componentes ante Incendios de Cobertura Vegetal .....	33
Tabla 11. Procedimiento de respuesta de atención ante el reporte de Incendio de Cobertura Vegetal .....	33
Tabla 12. Helipuntos y/o Helipuertos.....	33
Tabla 13. Puntos de captación de agua potable ante desabastecimiento de comunidades .....	34
Tabla 14. Puntos de almacenamiento de agua potable.....	34
Tabla 15. Estaciones de servicio para tanqueo de carrotaques y vehículos de respuesta rápida de apoyo a emergencias.....	34
Tabla 16. Hospitales de atención ante una emergencia.....	35
Tabla 17. Base de datos de miembros del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres.....	35
Tabla 18. Protocolo análisis de la amenaza.....	36
Tabla 19. Protocolo activación de declaratoria de calamidad.....	36



## Resumen

El presente estudio tuvo como propósito diseñar una guía metodológica para el análisis de recurrencia e impacto de incendios de cobertura vegetal en el Departamento del Tolima. Para ello, se adoptó una metodología cualitativa de índole descriptivo con el interés de describir las acciones específicas para la mitigación de incendios de cobertura vegetal; se utilizó como técnica de recolección de la información la revisión documental. Los resultados del presente estudio permiten mostrar su contribución en la elaboración de una guía metodológica definida en 4 fases: prevención, respuesta rápida, recuperación y reconstrucción. Se concluye que este tipo de herramientas proporcionan medidas esenciales para avanzar en la protección de ecosistemas y comunidades vulnerables.

**Palabras claves:** Gestión del riesgo, incendios de cobertura vegetal, vulnerabilidad, guía metodologica

## Abstract

The purpose of this study was to design a methodological guide for the analysis of recurrence and impact of vegetation cover fires in the Department of Tolima. To this end, a qualitative methodology of a descriptive nature was adopted with the interest of describing the specific actions for the mitigation of vegetation cover fires; Document review was used as a data collection technique. The results of this study allow us to show its contribution in the development of a methodology guide defined in 4 phases: prevention, rapid response, recovery and reconstruction. It is concluded that this type of tools provide essential measures to advance the protection of vulnerable ecosystems and communities.

**Keywords:** Risk management, vegetation cover fires, vulnerability, methodological guide

## 1. Introducción

Encarar los desafíos del territorio colombiano, contemplando el análisis de recurrencia e impactos originados por los Incendios de Cobertura vegetal en adelante (ICV) son de vital importancia manifestando que estos presentan un grado de amenaza grave no solo para Colombia sino a nivel global. En ese sentido, los ICV vienen siendo desencadenados en varias regiones por los efectos del cambio climático, las variaciones en el régimen de precipitaciones, el aumento de temperaturas y las prolongadas sequías lo que ha aumentado la intensidad y frecuencia de estos eventos. Trayendo consigo, la afectación de grandes áreas de bosques, sabanas y otros ecosistemas naturales. Estos incendios no solo destruyen la biodiversidad y el hábitat de numerosas especies, sino que también contribuyen a la generación de gases de efecto invernadero, aumentando la crisis del calentamiento global.

En ese sentido, a nivel de Suramérica, países como Brasil, Bolivia, Perú y Colombia siendo estos partidarios de la gran amazonia considerada esta la mayor selva tropical del mundo, es particularmente vulnerable a los incendios forestales. Por lo que, estos países han experimentado un incremento en la recurrencia de estos eventos, impulsados por la deforestación, el uso inapropiado del fuego para actividades agrícolas y los efectos del cambio climático. La degradación de los ecosistemas afecta negativamente a las comunidades locales, la economía, la salud y el bienestar de las comunidades. Además, de tener repercusiones en globales debido a la pérdida de sumideros de carbono esenciales para contrarrestar el cambio climático.

Desde el contexto nacional, Colombia con su vasta diversidad ecológica y riqueza de recursos naturales, enfrenta también el reto de los incendios de cobertura vegetal. Estos eventos se han visto incrementados en frecuencia y severidad, afectando especialmente regionales como la amazonia, la Orinoquia y los Andes. Es así que, el país ha desarrollado un marco normativo para la gestión del riesgo de desastres, orientado a la prevención, reducción y atención de emergencias, alineado con políticas internacionales y regionales. Entre esta normatividad se destaca la Ley 1523 de 2012, que establece la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (PNGRD), que promueven acciones coordinadas para mitigar los impactos con ocurrencia por los incendios.

Por otro lado, el departamento del Tolima es propenso a incendios forestales debido a su clima, geografía y actividades humanas. Especialmente en áreas de bosque seco tropical y sabanas.

Estos incendios representan una amenaza constante para la población, la biodiversidad y la infraestructura de la región. Además, el cambio climático ha intensificado estas amenazas, alterando los patrones de lluvia y temperatura, lo que a su vez aumenta la vulnerabilidad del territorio.

Así mismo, los incendios de cobertura vegetal se ven fuertemente influenciados por factores climáticos, topográficos, biogeográficos y humanos que conforman el entorno vegetal local. Comprender estos factores es esencial para implementar medidas que requieren de un enfoque integral para su prevención y control efectivos. La caracterización del riesgo es una herramienta valiosa para analizar variables relacionadas con el mismo. Identificar la magnitud y la ubicación de los incendios forestales es crucial para guiar las acciones de gestión del riesgo, prevención, mitigación y restauración de las zonas afectadas. La expansión de la frontera agrícola y el uso del fuego en la preparación de terrenos agrícolas son las principales causas de incendios forestales, agravadas por condiciones climáticas adversas.

La gestión integral del riesgo contra incendio, los preparativos y atención de rescates en todas sus modalidades y la atención de incidentes con materiales peligrosos, estarán a cargo de las instituciones Bomberiles y para todos sus efectos, constituyen un servicio público esencial a cargo del Estado.

En ese sentido, es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional, en forma directa a través de Cuerpos de Bomberos Oficiales, Voluntarios y aeronáuticos. En el departamento del Tolima desde el CDGRD se han adelantado inversiones en pro de fortalecer la cultura de prevención ante incendios forestales, así mismo, el fortalecimiento de brigadas forestales indígenas que estén preparadas para dar la primer atención ante los ICV que se presentan en sus territorios, muchos de estos es zonas alejadas de difícil acceso, esto con el fin de dar atención oportuna al inicio de los mismos y acortar tiempos de respuesta y atención mientras se movilizan y apoyan los Bomberos voluntarios del territorio; el fortalecimiento de grupos operativos con equipos para atención de incendios es una estrategia que solo en el primer trimestre del 2024 logro superar los \$ 500.000.000 por gestión del gobierno Departamental atendiendo el fenómeno del niño.

Por otra parte, los ICV generan un impacto significativo en la economía local, causando pérdidas en la degradación de los recursos naturales, en la agricultura y la destrucción de propiedades. Además, afectan negativamente los ecosistemas y la biodiversidad. Es por ello que la gestión del riesgo establecida mediante la Ley 1523/2012 es esencial para reducir la

probabilidad de ocurrencia de incendios y minimizar sus efectos. De acuerdo a ello el presente estudio pretende establecer una guía metodológica que permita analizar la afectación por ICV en el departamento del Tolima mediante un diagnóstico sobre el estado actual de la ocurrencia de ICV con el propósito de generar información detallada para la gestión mediante el desarrollo de estrategias de prevención y respuesta efectiva.

Adicionalmente, esta investigación ampliara el conocimiento científico y técnico en el campo de la gestión del riesgo, ya que proporcionara datos específicos sobre los patrones de incendios de cobertura vegetal y las estrategias de gestión en el departamento del Tolima. Lo que permite aumentar la resiliencia de las comunidades ante eventos adversos.

Los resultados de esta investigación serán un insumo para el desarrollo de políticas públicas y la toma de decisiones por parte de las autoridades locales y regionales, permitiendo fortalecer la capacidad del departamento para enfrentar y recuperarse ante la ocurrencia de esta amenaza

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo general**

Diseñar una guía metodológica para el análisis de recurrencia e impacto de incendios de cobertura vegetal en el Departamento del Tolima.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Determinar los parámetros metodológicos priorizados para la determinación de recurrencia y afectación por Incendios de Cobertura Vegetal.
- Determinar el peso de las variables para priorizar las acciones a establecer en el análisis de la recurrencia de los Incendios de Cobertura Vegetal.
- Proponer medidas de manejo prospectivas para la implementación de la guía metodológica en la gestión de incendios de cobertura vegetal en los Consejos Municipales para la Gestión de Riesgos de Desaste-CMGRD del Tolima.

### 3. Antecedentes

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS, 2021) en el documento como orientar la gestión del riesgo de desastres por incendios forestales, a nivel municipal tiene como objetivo orientar a las autoridades municipales y ambientales en su papel para realizar la gestión del riesgo de desastres por incendios forestales en los municipios, partiendo de los insumos planteados en los “Lineamientos simplificados para la elaboración de planes de contingencia municipales en incendios forestales de 2011”.

Así mismo mediante el Acuerdo de París de las Naciones Unidas (2015), el cual se basa en la Convención y, por primera vez, hace que todos los países tengan una causa común para emprender esfuerzos ambiciosos para combatir el cambio climático y adaptarse a sus efectos, con un mayor apoyo para ayudar a los países en desarrollo a hacerlo. Como tal, traza un nuevo rumbo en el esfuerzo climático mundial.

En ese sentido con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2017) donde se define la Política Nacional de Cambio Climático 2016, Colombia establece como objetivo incorporar la gestión del cambio climático en las decisiones públicas y privadas para avanzar hacia un desarrollo resiliente al clima y bajo en carbono, que reduzca los riesgos del cambio climático y permita aprovechar las oportunidades que éste genera.

En el periodo Agosto – septiembre del año 2019 el departamento del Tolima reportó 646 incendios de cobertura consumiendo un total de 40.684 hectáreas, donde se destacan los municipios del Guamo, Lérida, Ortega, Villarrica, Rovira, Purificación, Alvarado, Venadillo y Carmen de Apicalá con el mayor número de eventos y áreas de coberturas afectadas.

En el año 2015, con la presencia del fenómeno del niño, se presentaron en el departamento del Tolima 2.718 incendios generando una afectación en aproximadamente 24.473,5 hectáreas de cobertura vegetal, reportando un incremento 1.669 con relación al año 2014 que fue de 1.049 incendios. De acuerdo, con el reporte de la Central de comunicaciones del SAGER los municipios que presentaron mayor incidencia de incendios de cobertura vegetal fueron: Ibagué, Carmen de Apicalá, Coello, Espinal, Guamo, melgar y Purificación.

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) dio a conocer un informe preocupante para la segunda temporada del año 2023, indicando un incremento significativo en la amenaza de incendios de cobertura vegetal (ICV). Esta temporada de alto riesgo suele extenderse hasta mediados de septiembre, coincidiendo con los periodos de

mayor temperatura y menor precipitación en varias regiones del país. Según el IDEAM, se espera un aumento de las temperaturas y una notable reducción de las lluvias durante esta temporada, lo que podría exacerbar las condiciones para la ocurrencia de incendios en la región andina, incluido el departamento del Tolima. La combinación de temperaturas elevadas y baja humedad crea un entorno propicio para la propagación rápida del fuego, afectando tanto a los ecosistemas naturales como a las comunidades humanas que dependen de estos recursos.

Entre tanto, el documento CONPES 2834 de 1996 “Política de Bosques” establece la necesidad de formular y poner en marcha el “Programa Nacional para la Prevención, Control y Extinción de Incendios Forestales y rehabilitación de áreas afectadas”, el cual debe articularse al Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y operar dentro del Sistema Nacional Ambiental y el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres. Posteriormente el CONPES 2948 de 1997 dicta recomendaciones para prevenir y mitigar los posibles efectos del Fenómeno del Niño 1997- 1998.

Miller y Urban (2000), en su estudio mencionan que Los incendios forestales son un fenómeno complejo que puede ser causado por una variedad de factores, como la actividad humana, el clima y los rayos. Estos incendios pueden tener un impacto significativo en el medio ambiente, dañando los bosques, la fauna y la flora. Para comprender mejor el patrón espacial de los incendios forestales, se han desarrollado mapas de susceptibilidad a incendios. Estos mapas se basan en una combinación de factores, como las características de la vegetación, el clima y el relieve. Los mapas de susceptibilidad bruta a incendios (SB) se basan únicamente en las características de la vegetación. Los mapas de susceptibilidad neta (SN) incluyen además variables climáticas y topográficas.

En Colombia, Jiménez et al. (2016) realizaron la evaluación del comportamiento de incendios de la vegetación en el Norte de Antioquia, en donde se plantearon como objetivo general, generar el mapa de susceptibilidad de las coberturas vegetales en la cuenca del río Grande. Encontraron que las coberturas de bosque y rastrojo poseen una carga de susceptibilidad alta y media respectivamente lo que los convierte en coberturas sensibles al fuego, además los pastos representan la matriz dominante en la cuenca y presentan una susceptibilidad alta y muy alta, principalmente debido a las prácticas agrícolas que se llevan a cabo en la zona.

La Zonificación de riesgos a incendios forestales en la cuenca del río Coello en el departamento del Tolima, elaborado por Mejía (2017) pretendía determinar las áreas con mayor presencia de

riesgo a incendios forestales, quien determinó que debido a la gran densidad poblacional, el área presenta en su mayoría la categoría de riesgo muy alto, ya que el municipio de Ibagué se encuentra en la zona de estudio y representa un nivel de vulnerabilidad alto, además el crecimiento de las coberturas como pastizales, arbustos y matorrales debido al cambio en el uso del suelo en los últimos años también han incidido en el aumento del riesgo, los demás municipios representan tanto en riesgo como en vulnerabilidad niveles bajos y medios.

#### **4. Marco teórico**

##### **4.1 Marco conceptual**

**Gestión del Riesgo:** La ley 1523 de 2012 lo contextualiza como un proceso social de planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas y acciones permanentes para el conocimiento del riesgo y promoción de una mayor conciencia del mismo, impedir o evitar que se genere, reducirlo o controlarlo cuando ya existe y para prepararse y manejar las situaciones de desastre, así como para la posterior recuperación, entiéndase: rehabilitación y reconstrucción. Estas acciones tienen el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar y calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible.

**Incendios:** es la combustión no controlada de un material combustible, que pueden ser originados por diversos factores de tipo natural o antropogénico, estos eventos pueden traer consigo una serie de impactos negativos, tanto ambientales como socioeconómicos. Según Andrade et al. (2020) las variaciones en los elementos meteorológicos influyen en la ignición y propagación del fuego por la producción de combustible vegetal y posterior secado de material

**Cobertura vegetal:** es la capa de vegetación natural que cubre la superficie terrestre y se compone de una gran variedad de elementos como: árboles, arbustos, pastos, entre otros. La cual proporciona una gran variedad de beneficios para mantener los ciclos del ecosistema, esta se puede clasificar según su tipo, su tamaño y localización. Así mismo, reconoció la necesidad de contar con un conjunto de datos completo, detallado y armonizado sobre la cubierta y el uso de la tierra en el continente europeo. En aquella época, los mapas nacionales de la cubierta terrestre eran a menudo incoherentes e incomparables a través de las fronteras, lo que hacía casi imposible la perspectiva de vigilar el medio ambiente europeo a escala continental. En ese sentido, la comisión Europea lanzó el programa CORINE (Coordinación de Información sobre el Medio Ambiente) siendo este aplicado y ajustado para Colombia por parte del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM (2010).

**Incendios de cobertura vegetal:** pueden ser considerados como perturbaciones ecológicas de efectos discretos o difusos, severos o destructivos producidos por fuego de origen natural o antropogénico, cuya dinámica responde fundamentalmente a la concurrencia simultánea de tres o más condiciones en un mismo sitio (oxígeno, tipo de vegetación, cantidad de combustible, condiciones meteorológicas, topografía, actividades humanas, entre otros), que se desarrollan sin control ni límites preestablecidos sobre terrenos con alguna clase de cobertura vegetal. Adicionalmente el cambio climático y las actividades antropogénicas han influido en la frecuencia y magnitud de los incendios forestales tanto a nivel mundial como regional (Dhanurkar et al. 2024).

**Tipos de incendios:** se conocen tres tipos de incendios, y están determinados por básicamente por los combustibles tal y como lo describe la Comisión Nacional Forestal (2010).

**Superficiales:** Cuando el fuego se propaga en forma horizontal sobre la superficie del terreno y alcanza hasta metro y medio de altura. Éstos afectan combustibles vivos y muertos como pastizales, hojas, ramas, ramillas, arbustos o pequeños árboles de regeneración natural o plantación, troncos, humus, entre otros.

**De copa:** Son aquellos que se desarrollan en las copas de los árboles y en la mayoría de los casos el fuego consume la totalidad del follaje, el árbol muere por el calor excesivo, mayor frecuencia en los bosques de coníferas, el fuego avanza solamente en sentido del viento, pérdida de construcciones y en ocasiones vidas humanas, por lo tanto afecta gravemente a los ecosistemas, pues destruye a toda la vegetación y en grados diversos daña a la fauna silvestre.

**Subterráneos:** Se propaga bajo la superficie del terreno debido a la combustión de la materia muerta que no ha sido descompuesta todavía, afecta las raíces y la materia orgánica acumulada en grandes afloramientos de roca. Se caracteriza por no generar llamas y por poco humo. Este tipo de incendios se origina por debajo de la superficie del suelo

**Variabilidad climática:** se consideran como las fluctuaciones de las variables climatológicas alrededor de sus promedios (condiciones predominantes durante un periodo determinado), es decir que el clima varía en el tiempo y en el espacio. Algunos fenómenos que trae consigo la variabilidad climática son conocidos como fenómenos del Niña y la Niña Bedoya et al (2010).

**Sequía:** Se define la sequía METEOROLÓGICA como la escasez de lluvia durante un periodo prolongado de tiempo. La sequía AGRÍCOLA se presenta cuando la oferta hídrica, ya sea por precipitación o por aporte de agua del suelo, no es suficiente para que los cultivos puedan



desarrollarse adecuadamente, además, se puede indicar que la intensidad y extensión territorial de la sequía, está estrechamente ligada con la aparición de un evento El Niño (IDEAM, 2012).

**Fenomeno del niño:** Henríquez Daza (2001) y Honorio (1999), lo catalogan como un evento oceánico-atmosférico que se presenta en la zona aledaña a las costas del Pacífico de Suramérica, que se puede resumir en el calentamiento anormal de las aguas del océano por unos procesos dinámicos complejos, además que esta influenciado por por una intensa actividad tectónica que adiconan energía al mar y a la atmosfera provocnado el llamado fenómeno del niño tectónico.

**Alerta temprana:** Se trata de una situación declarada por instituciones, organizaciones e individuos responsables previamente identificados, que permite proporcionar información adecuada, precisa y efectiva antes de la manifestación de la amenaza en un área y tiempo determinados. Su finalidad es lograr que los organismos operativos de emergencia activen los procedimientos de acción preestablecidos y la población tome precauciones específicas para evitar o reducir el riesgo al que está expuesta. Además de informar sobre el peligro, los grados de alerta se declaran para que tanto la población como las instituciones adopten medidas específicas ante la situación presente (Campos et al, 2012)

**Amenaza:** la Oficina de las Naciones Unidas Para la Reducción del Riesgo de Desastres – UNISDR – Panamá 2014 y 2022 lo enmarcan como un fenomeno o actividad humana que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos en la salud, al igual que daños a la propiedad, trastornos sociales y económicos o degradación del medio ambiente. Estas a su vez se pueden catalogar como amenazas naturales o antrópicas abarcando una amplia gama de amenazas ambientales, tecnológicas y biológicas.

**Vulnerabilidad:** En la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres, el Marco de Acción de Hyogo 2005-2015 define estas condiciones como los factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales que aumentan la susceptibilidad y exposición de una comunidad al impacto de amenazas.

**Exposición:** De acuerdo con lo establecido por Congreso de la Republica de Colombia (2012) en la Ley 1523 hace referencia a la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios ambientales, recursos económicos y sociales, bienes culturales e infraestructura que, debido a su ubicación, pueden ser afectados por la manifestación de una amenaza. Es así que, La exposición de estos elementos a potenciales peligros destaca la importancia de una

planificación territorial adecuada y de la implementación de medidas preventivas. La identificación y evaluación de las áreas vulnerables permite diseñar estrategias de mitigación más efectivas, reduciendo el impacto negativo sobre las comunidades. Es esencial promover la resiliencia a través de la educación, la participación ciudadana y el fortalecimiento de la infraestructura, para proteger tanto el bienestar humano como los recursos y servicios vitales.

**Presupresión:** Actividades previas a un incendio para asegurar una acción de supresión efectiva. Incluyen la planificación organizativa, el reclutamiento y capacitación del personal, la adquisición y mantenimiento de equipos contra incendios, y la negociación de acuerdos cooperativos o de ayuda mutua (Cuerpo oficial de Bomberos, 2021).

**Sistema de comando de incidentes:** de acuerdo con Burgiel (2019) es un marco organizativo para dirigir respuestas tácticas a eventos específicos, proporcionando una estructura estandarizada para la coordinación, el flujo de información, la toma de decisiones y las comunicaciones. Utilizado en diversas emergencias como incendios forestales, desastres naturales, ataques terroristas y brotes de enfermedades, el ICS asegura una respuesta eficaz y autorizada.

**Área protegida:** Área definida geográficamente, designada, regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación. Las categorías de Áreas Protegidas que conforman el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) pueden ser públicas o privadas. El término "pública" en relación con un área protegida se refiere exclusivamente a la naturaleza de la entidad responsable de su declaración. Estas áreas son esenciales para la preservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los ecosistemas. La administración adecuada de estas zonas asegura la protección de especies en peligro y la conservación de recursos naturales. Además, las Áreas Protegidas contribuyen al bienestar humano al proporcionar servicios ecosistémicos vitales y oportunidades para la investigación científica y el ecoturismo de acuerdo con el reporte de Parque Nacionales Naturales de Colombia (2023)

**Intervención prospectiva:** para Narvaez et al (2009) y la UNGRD (2017) la presentan como las prácticas orientadas a garantizar que los riesgos y sus factores no se consoliden en el territorio, evitando así su impacto en la comunidad. Estas intervenciones deben enfocarse en la mitigación y reducción del riesgo ante situaciones, prácticas o acciones potencialmente peligrosas. En este contexto, es fundamental identificar y evaluar las amenazas y vulnerabilidades específicas de cada área. Esto permite implementar estrategias efectivas y adaptadas a las necesidades locales. Además, es crucial promover la participación comunitaria

y la educación sobre la gestión del riesgo, asegurando que la población esté informada y preparada para responder adecuadamente. La colaboración entre autoridades, organizaciones y ciudadanos es esencial para crear un entorno más seguro y resiliente, minimizando la probabilidad de desastres y sus consecuencias.

## **4.2. Marco legal**

El marco normativo para la prevención y control de incendios forestales en Colombia se encuentra conformado por un conjunto de normas legales, decretos y resoluciones que establecen las responsabilidades de los diferentes actores involucrados en la gestión del riesgo, así como las acciones y medidas que deben adoptarse para prevenir, mitigar y atender los incendios forestales.

### **Leyes**

Ley 1575 de 2012, por la cual La gestión integral del riesgo contra incendio, los preparativos y atención de rescates en todas sus modalidades y la atención de incidentes con materiales peligrosos, estarán a cargo de las instituciones Bomberiles y para todos sus efectos, constituyen un servicio público esencial a cargo del Estado. Es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional, en forma directa a través de Cuerpos de Bomberos Oficiales, Voluntarios y aeronáuticos.

La Ley 1523 de 2012, por la cual se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones, establece en su artículo 20 que la prevención de los incendios forestales es una responsabilidad de todos los habitantes del territorio nacional. Así mismo, en su artículo 21 establece que los municipios y distritos deben elaborar y adoptar planes locales de gestión del riesgo, que deben incluir acciones específicas para la prevención y control de incendios forestales.

La Ley 1021 de 2006, por la cual se establece el Régimen Forestal Nacional, establece en su artículo 31 que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible debe promover la prevención y control de incendios forestales. Del mismo modo, en su artículo 32 establece que las Corporaciones Autónomas Regionales y las autoridades ambientales distritales y municipales deben adoptar medidas de prevención y control de incendios forestales en sus respectivas jurisdicciones.

## **Decretos**

El Decreto 2340 de 1997, por el cual se dictan unas medidas para la organización en materia de prevención y mitigación de incendios forestales, establece la creación de la Comisión Nacional Asesora para la Prevención y Mitigación de Incendios Forestales, adscrita al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Esta Comisión tiene como objetivo asesorar al Ministerio en la formulación y ejecución de políticas y estrategias para la prevención y mitigación de incendios forestales.

El Decreto 1076 de 2015, por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, establece en su artículo 2.2.5.2.1.1 que las autoridades ambientales deben elaborar y adoptar planes de prevención y control de incendios forestales en sus respectivas jurisdicciones.

## **Resoluciones**

La Resolución 0093 de 2017, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, establece la Guía Nacional para el Control y Liquidación de Incendios Forestales. Esta Guía establece los procedimientos y protocolos que deben seguirse para el control y liquidación de incendios forestales.

## **Responsabilidades de los actores involucrados**

El marco normativo colombiano establece las siguientes responsabilidades para los diferentes actores involucrados en la gestión del riesgo de incendios forestales:

El Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, tiene la responsabilidad de formular y ejecutar políticas y estrategias para la prevención y mitigación de incendios forestales. Así mismo, debe coordinar la acción de los diferentes actores involucrados en la gestión del riesgo.

Las Corporaciones Autónomas Regionales y las autoridades ambientales distritales y municipales tienen la responsabilidad de elaborar y adoptar planes de prevención y control de incendios forestales en sus respectivas jurisdicciones. En ese sentido, deben coordinar la acción de los diferentes actores involucrados en la gestión del riesgo en sus respectivas jurisdicciones.

Los propietarios y poseedores de predios ubicados en áreas forestales tienen la responsabilidad de adoptar medidas de prevención de incendios forestales en sus predios. Por lo tanto, deben colaborar con las autoridades en la atención de incendios forestales.

La comunidad en general tiene la responsabilidad de adoptar medidas de prevención de incendios forestales y de reportar cualquier incendio forestal que observe.

### **Medidas de prevención**

El marco normativo colombiano establece las siguientes medidas de prevención de incendios forestales:

Educación y sensibilización de la comunidad sobre los riesgos de los incendios forestales y las medidas de prevención.

Planificación y ordenamiento del territorio para reducir la vulnerabilidad de los bosques a los incendios forestales.

Manejo del fuego para reducir la carga de combustible en los bosques.

Instalación de sistemas de alerta temprana para detectar incendios forestales en su inicio.

### **Medidas de control y atención**

El marco normativo colombiano establece las siguientes medidas de control y atención de incendios forestales:

Prevención de la propagación del incendio.

Extinción del incendio.

Rehabilitación del área afectada.

La gestión del riesgo de incendios forestales es un proceso complejo que requiere la participación de todos los actores involucrados. El marco normativo colombiano establece las responsabilidades y las medidas que deben adoptarse para prevenir, mitigar y atender los incendios forestales.

## 5. Metodología

Para llevar a cabo este estudio se adoptó una metodología cualitativa con el propósito de realizar una interpretación del fenómeno según los argumentos planteados por Hernández-Sampieri y Mendoza (2018). El estudio se tipificó como descriptivo, siguiendo el enfoque propuesto por Guevara et al. (2020) con el interés de describir las acciones específicas delineadas en la guía metodológica para la mitigación de incendios de cobertura vegetal. Como técnica de recolección de la información, se utilizó la revisión documental con una cadena de búsqueda que permitiera identificar estudios pertinentes tales como: “incendios” “gestión de riesgo y desastre” e “incendios de cobertura vegetal”.

Las fuentes científicas usadas fueron: Science Direct, Google Académico, Scielo, Dialnet. Además se incluyeron paginas oficiales de los entes departamentales y municipales de Colombia. Se seleccionaron estudios publicados entre 2004 y 2024 donde se aplicaron criterios de inclusión y exclusión, priorizando el análisis de recurrencia e impacto de incendios de cobertura vegetal. Tras seleccionar 46 referencias bibliográficas se procedió al análisis de la información.

Así las cosas, el estudio se desarrolló en tres (3) fases presentadas a continuación:

**I Fase.** Definición de parámetros metodológicos priorizados para la determinación de recurrencia y afectación por Incendios de Cobertura Vegetal. En esta fase se realizó un análisis de literatura existente sobre la gestión de incendios de cobertura vegetal, extrayendo parámetros metodológicos utilizados en estudios anteriores. De acuerdo a ello, se agruparon y se sintetizaron los parámetros metodológicos priorizados, basándose en su relevancia y frecuencia de aparición en la literatura.

**II Fase.** Peso de las variables para priorizar las acciones a establecer en el análisis de la recurrencia de los Incendios de Cobertura Vegetal. En esta fase, se enlistaron todas las variables identificadas en la Fase I que influyen en la gestión de incendios. Posteriormente, se construyó una matriz de comparación pareada para evaluar su importancia relativa respecto a la gestión de incendios, usando una escala de 1 a 10 donde 1 indica igual importancia y 10 indica extrema importancia de una variable sobre otra de acuerdo a los criterios propuestos por Navarro et al. (2020)

**III Fase.** Medidas de manejo prospectivas para la implementación de la guía metodológica en la gestión de incendios de cobertura vegetal por medio de los Consejos Municipales para la

Gestión del Riesgo de Desastres (MGRD) del Tolima. En esta fase, se desarrolló en primera instancia la guía metodológica para la gestión de incendios de cobertura vegetal. En ese sentido, se definieron las principales fases y secciones de la guía, asegurando que cubra todas las áreas clave identificadas en las fases anteriores, como identificación de riesgos, preparación, respuesta, recuperación y mitigación. De acuerdo a ello, se utilizaron técnicas de mapeo conceptual para organizar y priorizar el contenido de la guía. Posteriormente, se compiló y se sintetizó la información de las fases anteriores para redactar las directrices y recomendaciones que formaron parte de la guía.

Seguido de ello, se realizaron las medidas de manejo prospectivas para la implementación de la guía metodológica en la gestión de incendios de cobertura vegetal. De esta manera, se presentaron un conjunto de estrategias y acciones futuras basadas en los resultados de la ponderación de variables y análisis de riesgos realizados, visibilizados en una representación gráfica.

## 6. Cuerpo del trabajo

### 6.1. Definición de parámetros metodológicos priorizados para la determinación de recurrencia y afectación por Incendios de Cobertura Vegetal

En este apartado se presenta un conjunto de variables para la determinación de recurrencia y afectación por incendios de cobertura vegetal, relacionando su justificación y los autores que los respaldan. Estas variables abarcan desde la caracterización de la zona de influencia como la identificación de aspectos geográficos, el municipio y la vereda hasta factores específicos del evento, como el tipo de incendio, las causas probables, y las características del área afectada. También incluye información sobre la respuesta inicial, como el primer respondiente y las instituciones involucradas, así como medidas cuantitativas del impacto, como el área afectada, los heridos, los fallecidos y los litros de agua usados. Su análisis constituye la base para la propuesta de la guía metodológica presentada en este estudio.

Tabla 1. Variables para la determinación de recurrencia y afectación por Incendios de Cobertura Vegetal

Variable	Justificación /descripción	Autor
Municipio	La localización geográfica permite realizar un análisis regional de tendencias y patrones de incendios. Esto permite a las autoridades ajustar las políticas y los recursos adecuadamente a nivel local.	Aguilar y Delgado (2015); Goldammer y Betz (2019)
Vereda/ corregimiento		

Variable	Justificación /descripción	Autor
Tipo de incendio y cobertura vegetal afectada	Conocer el tipo de incendio (por ejemplo, superficial, de copas, subterráneo) y la cobertura vegetal afectada permite evaluar el impacto ecológico y la severidad del incendio. Esto ayuda a desarrollar estrategias de manejo y restauración específicas.	Secretaría ejecutiva de la coordinadora nacional para la reducción de desastre CONRED (2022)
Causas probables	Se tipifican en causas naturales, provocados o acciones que ocasionan incendio de cobertura vegetal. Su identificación ayuda a dirigir las estrategias de prevención y educación comunitaria para reducir la incidencia de futuros incendios.	Moreno y Chuvieco (2014)
Primer respondiente	Actor que actúa de manera inicial en el evento adverso quien se caracteriza por: llamar a la entidad encargada de gestión del riesgo del municipio, realizar el respectivo reporte del evento, estar capacitado para adelantar las primeras acciones de la emergencia que propendan por el mantenimiento de la vida hasta que llegue el apoyo solicitado.	Alcaldía Mayor de Bogotá (2005)
¿Área protegida o paramo?	Permite determinar si el área afectada hace parte de la zonificación nacional de áreas protegidas.	Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES, (2021)
Tipo de área protegida	Al monitorear si un incendio ocurre en un área protegida o un páramo, las autoridades pueden activar protocolos específicos de respuesta y movilización de recursos, acorde con las políticas y estrategias delineadas por el Sistema Regional de Áreas Protegidas (SIRAP) y el SINAP Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP).	Parques Nacionales Naturales de Colombia (2023)
Fecha y hora de inicio Fecha fin y hora Hora de reporte al CDGRD	La temporalidad del incendio permite entender su duración, correlacionar con condiciones ambientales, y evaluar la eficiencia del tiempo de respuesta.	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2008)
¿Quién reporta?	Identificar a los reportantes ayuda a entender las cadenas de comunicación y la efectividad de los sistemas de alerta temprana en la comunidad.	
Área afectada en hectáreas	Proporciona una medida cuantitativa del daño para la toma de decisiones frente a los procesos de recuperación del ecosistema.	Ayanz et al. (2016)
Coordenadas: latitud (grados, minutos y segundos) – longitud (grados, minutos y segundos)	Fundamental para el mapeo preciso de los incendios, análisis espacial y coordinación de la respuesta a emergencias.	Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC (2020)
Altura mínima y máxima en msnm	La altitud puede influir en el comportamiento del fuego y en las estrategias de control; es importante para adaptar las tácticas de respuesta.	Vásquez (2024)
Acudió al Consejo Municipal de Gestión de Riesgo de Desastres-CMGRD (SI-NO), Requirió Apoyo Helicoportado	Permite evaluar la necesidad de recursos adicionales y la capacidad de respuesta local en situaciones críticas.	Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres CMGRD (2020)
Delimitación de las coberturas vegetales, expuesta a incendios de cobertura vegetal	Permite identificar áreas de alto riesgo los cuales ayudan en la planificación de medidas preventivas y de mitigación.	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM (2010)



Variable	Justificación /descripción	Autor
Caracterización y mapeo de la amenaza del incendio de cobertura vegetal y su correlación con el nivel de exposición.	Estas evaluaciones permiten comprender la susceptibilidad de las áreas a incendios. Se pueden caracterizar por medio del análisis de datos históricos, potencial área de influencia, probabilidad de ocurrencia y zonificación de la amenaza por incendios en el territorio nacional, monitoreo de evolución.	Secretaria ejecutiva de la coordinadora nacional para la reducción de desastre CONRED (2022)
Caracterización de vulnerabilidad a cobertura vegetal		
Acciones de fortalecimiento con los grupos de apoyo para la gestión de riesgos y desastre	Informa sobre la eficacia de las estrategias de capacitación y cooperación interinstitucional en la gestión de incendios.	Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres UNGRD (2021)
Nombre de las instituciones que intervienen en el evento	Estos datos ayudan a evaluar la capacidad de respuesta y la colaboración entre diferentes entidades, para la mejora continua de las respuestas a emergencias. Ejemplo: Bomberos, Defensa Civil Colombia, Corporación Autónoma del Tolima CORTOLIMA, Comunidad, Gobernación y Alcaldía, Policía, Ejército y Fuerza Área entre otros.	UNGRD (2013)
Número de personas que intervinieron en el evento		
Apoyo externo al municipio		
Declaratoria de calamidad pública SI-NO	Permite la movilización rápida de recursos y la implementación de medidas excepcionales. Facilita la coordinación interinstitucional necesaria para una respuesta efectiva, asegura la atención a víctimas y la reconstrucción de áreas afectadas, y aumenta la visibilidad y conciencia pública sobre la gravedad de estos desastres. Esto es esencial para una gestión integral y eficiente del evento. En sentido, se especifica si declara como calamidad pública.	UNGRD (2014)
Personal y recursos disponibles	Permite evaluar la capacidad de respuesta inmediata frente a un incendio. La cantidad y la calidad del personal, junto con los recursos técnicos y materiales disponibles (como vehículos, herramientas de combate al fuego, etc.), determinan la eficacia con la que se puede controlar y mitigar el incendio. Esto incluye la capacidad de realizar evacuaciones, contener el fuego y realizar labores de rescate.	Ministerio de Minas y Energía (2023)
Canales de comunicación para la prevención de la amenaza presentada	Los canales de comunicación efectivos son relevantes para la difusión oportuna de información sobre el incendio tanto a equipos de respuesta como a la población afectada. Esto incluye alertas tempranas, instrucciones para evacuaciones, y actualizaciones regulares sobre el estado del incendio.	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2022)
Heridos	Proporciona una medida directa del impacto humano de un incendio y es un indicador crítico de la gravedad del evento. Esta variable ayuda a evaluar la necesidad de servicios médicos de emergencia y apoyo a las víctimas, así como la eficacia de las medidas de seguridad y evacuación implementadas. Se determina por nombre, sexo y edad.	DesInventar (2009)
Fallecidos	Este indicador tiene implicaciones para la evaluación de la respuesta al desastre y las políticas de prevención futuras. Asimismo, esta variable permite comprender la magnitud del evento y honrar a las víctimas, motivando mejoras significativas en la gestión	

Variable	Justificación /descripción	Autor
	de incendios.	
Litros de agua usados	La cantidad de agua utilizada en la lucha contra el fuego es un indicador de la intensidad y la escala de la respuesta al incendio. También refleja la disponibilidad y la gestión de los recursos hídricos en una emergencia, lo cual es relevante para planificar la sostenibilidad de las operaciones de respuesta en áreas propensas a incendios.	Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá D.C. UAE (2021)

Fuente: propia

De acuerdo a lo anterior, se puede resaltar que las variables expuestas permiten una evaluación y una planificación dirigida a mitigar la recurrencia y el impacto de incendios a mediano y largo plazo. Este enfoque no solo facilita una respuesta efectiva a eventos adversos, sino que también permite anticipar posibles emergencias, fomentando así un manejo sostenible del ecosistema. De esta manera, se refuerza la resiliencia comunitaria en el Departamento del Tolima.

## 6.2. Peso de las variables para priorizar las acciones a establecer en el análisis de la recurrencia de los Incendios de Cobertura Vegetal

La ponderación presentada a continuación, se basa en un enfoque conceptual que considera la relevancia percibida de cada variable basada en su importancia teórica en la gestión de incendios de cobertura vegetal. La escala de ponderación se establece en un rango de 1 a 10, donde 1 representa el valor mínimo y 10 el valor máximo, indicando el impacto relativo de cada variable en la ocurrencia de incendios de cobertura vegetal.

Tabla 2. Peso de las variables para priorizar las acciones a establecer en el análisis de la recurrencia de los Incendios de Cobertura Vegetal

Variable	Descripción	Peso
Municipio	Ubicación básica pero menos crítica en comparación con detalles más específicos como coordenadas o tipos de área protegida.	3
Vereda/ corregimiento		
Tipo de incendio y cobertura vegetal afectada	Información directamente relacionada con la naturaleza del incendio y relevante para decisiones de respuesta y restauración.	8
Causas probables	Es relevante dado a que permite diseñar estrategias de prevención y entender la recurrencia	7
Primer respondiente	Importante para evaluar la eficacia de la respuesta inicial, pero no tan crítico para la planificación a mediano y largo plazo.	5
¿Área protegida o paramo?	Áreas críticas con alta prioridad de protección y legislación especial.	9
Tipo de área protegida		

Variable	Descripción	Peso
Fecha y hora de inicio	Importante para entender la duración y la rapidez de la respuesta, pero menos crítico que el impacto físico	4
Fecha fin y hora		
Hora de reporte al CDGRD		
¿Quién reporta?	Es importante para la logística de la respuesta, pero puede ser menos crítica que otras variables directamente relacionadas con el impacto físico y la propagación del incendio.	4
Área afectada en hectáreas	Medida directa del impacto del incendio, crítica para todos los aspectos de la gestión de desastres.	10
Coordenadas: latitud (grados, minutos y segundos) – longitud (grados, minutos y segundos)	Datos geográficos esenciales para el mapeo y análisis detallado.	6
Altura mínima y máxima en msnm	La altitud influye en las condiciones ambientales y en la logística de la respuesta a incendios; aunque representa un papel importante no es dominante en comparación con otros factores como el comportamiento del fuego y la accesibilidad de las áreas afectadas.	6
Acudió al Consejo Municipal de Gestión de Riesgo de Desastres- CMGRD (SI-NO), Requirió Apoyo Helicoportado	Indicativo de la severidad del incendio y la respuesta institucional.	5
Delimitación de las coberturas vegetales, expuesta a incendios	Permite la planificación preventiva y la respuesta estratégica.	7
Caracterización y mapeo de la amenaza del incendio de cobertura vegetal y su correlación con el nivel de exposición.	Permite la planificación preventiva y la respuesta estratégica.	7
Caracterización de vulnerabilidad a cobertura vegetal		
Acciones de fortalecimiento con los grupos de apoyo para la gestión de riesgos y desastre	Importante para la evaluación de la capacidad de respuesta, aunque no tan directamente relacionado con la recurrencia del incendio	5
Nombre de las instituciones que intervienen en el evento	Mientras que es importante saber quién responde para evaluar la respuesta y la cooperación interinstitucional, puede ser menos directamente influyente en la magnitud del impacto comparado con factores como el área afectada o la intensidad del incendio.	5
Número de personas que intervinieron en el evento	Un mayor número de personas involucradas usualmente indica una respuesta más robusta y efectiva, aunque la eficacia de estas personas también depende de su capacitación y coordinación.	6
Apoyo externo al municipio	Este factor puede tener un impacto sustancial en la escalabilidad de la respuesta y en la capacidad para manejar situaciones que exceden los recursos locales, siendo	8

Variable	Descripción	Peso
	relevante en situaciones de emergencia extrema.	
Declaratoria de calamidad pública SI-NO	Indica la escala de la emergencia y la capacidad de manejo de la misma.	8
Personal y recursos disponibles		
Canales de comunicación para la prevención de la amenaza presentada	Importante para la prevención y manejo eficaz de la comunicación durante emergencias	6
Heridos	Es esencial considerar su impacto directo en la vida y bienestar de las personas afectadas, así como en los recursos de respuesta.	8
Fallecidos		
Litros de agua usados	La evaluación de cuánta agua se necesita y se utiliza puede informar mejoras en la eficiencia y sostenibilidad de las respuestas a incendios	7

Fuente: propia

De acuerdo a la tabla anterior, los resultados de la ponderación permitirá definir la gradualidad de alertas para la ocurrencia de la amenaza de incendio de cobertura vegetal en virtud de las orientaciones propuestas por la Secretaría ejecutiva de la coordinadora nacional para la reducción de desastre CONRED (2022) y la Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastre UNGRD (2023):

Tabla 3. Nivel de gradualidad

Nivel de gradualidad	Color	Acción	Activación de la alerta
Menor a 2,5 <b>Bajo</b>		El evento de incendio está siendo manejado eficazmente con recursos locales sin necesidad de apoyo externo. La afectación a la población cercana es mínima o nula, y se cuenta con un control terrestre adecuado que facilita el acceso directo al fuego. No se requieren movilizaciones adicionales, ya que el incendio está completamente bajo control y es de pequeña magnitud, sin representar una amenaza significativa para la vida, la propiedad o el medio ambiente.	NO

Nivel de gradualidad	Color	Acción	Activación de la alerta
<p align="center"><b>2,5 a 5</b> <b>Medio</b></p>		<p>Hay uno o varios incendios activos que se extienden de forma limitada, presentando una amenaza mínima para la vida humana y áreas ecológicamente sensibles, pero con riesgo de dañar infraestructura no esencial. Estos requieren apoyo de municipios vecinos o entidades departamentales debido a su potencial de reactivación y las condiciones de terreno difíciles. Además, los pronósticos indican tiempo seco en los próximos días y existen alertas rojas por riesgo de incendios en áreas cercanas, lo que podría comprometer la capacidad de respuesta</p>	NO
<p align="center"><b>5 a 7,5</b> <b>Moderado</b></p>		<p>Se registran varios incendios que, aunque controlables, aún constituyen una amenaza significativa para la propiedad y el medio ambiente, incluyendo la biodiversidad y áreas ecológicamente críticas. Estos incendios afectan levemente a comunidades cercanas y presentan un riesgo para zonas urbanas y la infraestructura de servicios básicos. Las difíciles condiciones topográficas impiden el acceso directo al fuego, y las condiciones meteorológicas adversas con pronósticos de tiempo seco complican la situación. Se requiere apoyo a nivel regional y coordinación con entidades nacionales, además de posibles declaraciones de desastre municipal o departamental. Alertas rojas en regiones cercanas indican un alto riesgo de incendios, lo que restringe la capacidad de respuesta efectiva.</p>	SI
<p align="center"><b>Mayor a 7,5</b> <b>Alto</b></p>		<p>Se están enfrentando múltiples incendios que se expanden rápidamente y requieren la movilización de recursos a nivel nacional. Estos incendios amenazan áreas ambientalmente importantes y ecosistemas estratégicos, además de generar un riesgo para la salud humana y exigir evacuaciones en zonas cercanas. La propagación también ha impactado significativamente tanto la infraestructura de servicios básicos como la no vital, complicada por difíciles condiciones topográficas que obstruyen el acceso directo al fuego. Las condiciones meteorológicas adversas y los pronósticos de tiempo seco agravan la situación, lo que ha llevado a la activación de coordinaciones dirigidas a nivel nacional.</p>	SI

Fuente: propia a partir de la Secretaría ejecutiva de la coordinadora nacional para la reducción de desastre CONRED (2022) y la Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastre UNGRD (2023).

### **6.3. Medidas de manejo prospectivas para la implementación de la guía metodológica en la gestión de incendios de cobertura vegetal por medio de los Consejos Municipales para la Gestión del Riesgo de Desastres (MGRD) del Tolima.**

#### **6.3.1. Guía metodológica para la gestión de incendios de cobertura vegetal**

La gestión de incendios de cobertura vegetal representa un reto para la sostenibilidad ambiental y la seguridad pública en el departamento del Tolima. En respuesta a esta necesidad, se ha desarrollado una guía metodológica destinada a optimizar las prácticas y procedimientos de los Consejos Municipales para la Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD). Esta guía está diseñada para fortalecer las capacidades locales en la prevención, monitoreo, y respuesta rápida a incendios forestales. Mediante su implementación, los CMGRD del Tolima podrán mejorar la coordinación y la eficiencia en la gestión de incendios, reduciendo así los impactos adversos sobre el medio ambiente, la propiedad y, lo más importante, la vida humana.

En ese sentido, se presenta las siguientes fases:

**Fase 1: Alistamiento.** Se centra principalmente en identificar las amenazas, evaluar la exposición del territorio y caracterizar las vulnerabilidades relacionadas con desastres, enfocándose especialmente en la vulnerabilidad a incendios forestales dentro del marco conceptual. Durante esta etapa, se presentan una serie de tablas de apoyo diseñadas para proporcionar información sobre la posible emergencia de modo que los tomadores de decisiones puedan analizar la situación de manera precisa y oportuna. La información contenida permitirá evaluar la magnitud del incendio, identificar las áreas más afectadas y determinar los recursos necesarios para la respuesta. Además, se incluyen datos sobre la localización geográfica, las condiciones meteorológicas y la infraestructura disponible, lo cual es esencial para planificar.

Estas herramientas de apoyo no solo ayudan a comprender la emergencia en tiempo real, sino que también facilitan la coordinación entre las diferentes entidades y organismos involucrados en la gestión de la crisis. Al contar con información precisa y actualizada, los responsables de la toma de decisiones pueden priorizar las intervenciones, optimizar el uso de recursos y minimizar el impacto del incendio en las comunidades.

Así mismo, permiten una evaluación continua y dinámica de la situación, lo que es crucial para adaptar las estrategias de respuesta según la evolución del incendio. Esto incluye la

movilización de equipos de emergencia, la implementación de medidas de evacuación si es necesario, y la comunicación efectiva con la población para garantizar su seguridad.

Tabla 4. Consolidación elementos expuestos

CONSOLIDADO ELEMENTOS EXPUESTOS MUNICIPIO _____			
<b>Vereda - Corregimiento:</b>		Hora de Reporte al CDGRD:	
<b>N° de Hectáreas:</b>		Quien reporta:	
<b>Tipo Incendio:</b>		Hectáreas afectadas:	
<b>Causa probable:</b>		Coordenadas: (Latitud – Longitud)	
<b>Primer responsable:</b>		Altura Máxima:	
<b>Área protegida o paramo:</b>		Altura Mínima:	
<b>Tipo de área protegida:</b>		Requirió Apoyo Helicoptado (SI – NO)	
<b>Fecha Inicio:</b>		Litros de agua utilizados:	
<b>Fecha Fin:</b>		N° Heridos:	
<b>Acudió CMGRD (SI – NO):</b>		N° Fallecidos:	

Fuente propia

Tabla 5. Población expuesta por barrios y/o veredas

Población expuesta por veredas y/o barrios								
Rio	Vereda / Barrio	N° Familias	N° Personas	N° Niños	N° Mujeres	N° Hombres	N° Adultos mayores	N° Personas discapacitadas
<b>Total</b>								

Fuente: propia

Tabla 6. Zonas de reservada o paramo afectados

Zonas de paramo o reserva afectados					
Veredas y/o corregimiento	Coordenadas (grados, minutos y segundos)		Hectáreas	Zona de Reserva	Zona de paramo
	Latitud	Longitud			

Fuente propia

Tabla 7. Directorio de presidentes de junta de acción comunal PJAC

Base de datos PJAC			
Vereda/ Barrio	Nombre presidente JAC	Contacto	Contacto 2

Fuente propia

Tabla 8. Sectores económicos vulnerables

Sectores económicos vulnerables				
Vereda / barrio	Actividad económica	Tipo de industria o especie cultivada	Hectáreas	Familias afectadas
<b>Total</b>				

Fuente propia

Tabla 9. Cronograma de capacitaciones a comunidades

Cronograma de capacitaciones y socializaciones				
Vereda/Barrio	Tema	Trimestral – Semestral - Anual	Responsable	Total, de personas

Fuente: propia



Tabla 10. Componentes ante Incendios de Cobertura Vegetal

Componentes	Descripción
Componente técnico y tecnológico	
Componente Institucional	
Componente Social	

Fuente: propia

Tabla 11. Procedimiento de respuesta de atención ante el reporte de Incendio de Cobertura Vegetal

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	MECANISMO	RESPONSABLE
I. Detección inicial			
II. Verificación de la información			
III. Reporte inicial			
IV. Movilización de recursos locales			
V. Evaluación de capacidades			
VI. Apoyo operaciones terrestres			
VII. Evaluación disponibilidad de capacidades			
VIII. Activación de recursos terrestres			
IX. Activación de recursos aéreos			

Fuente: propia

Tabla 12. Helipuntos y/o Helipuertos

Helipuertos/Helipuntos					
Municipio	Vereda y/o barrio	Coordenadas (grados, minutos y segundos)		Nombre de Helipuerto/Helipunto	Teléfono
		Latitud	Longitud		

Fuente: propia

Tabla 13. Puntos de captación de agua potable ante desabastecimiento de comunidades

Puntos de captación de agua potable				
N°	Vereda y/o barrio	Coordenadas (grados, minutos y segundos)		Capacidad de captación
		Latitud	Longitud	

Fuente: propia

Tabla 14. Puntos de almacenamiento de agua potable

Puntos de almacenamiento de agua potable					
N°	Vereda, barrio y/o corregimiento	Coordenadas (grados, minutos y segundos)		Material de almacenamiento	Litros de almacenamiento
		Latitud	Longitud		

Fuente: propia

Tabla 15. Estaciones de servicio para tanqueo de carrotaques y vehículos de respuesta rápida de apoyo a emergencias.

Estaciones de servicio					
N°	Vereda y/o barrio	Coordenadas (grados, minutos y segundos)		Empresa / responsable	Contacto
		Latitud	Longitud		

Fuente: propia

Tabla 16. Hospitales de atención ante una emergencia.

Hospitales de atención							
Nombre	Nivel	Coordenadas (grados, minutos y segundos)		Capacidad de recepción	Urbana	Rural	Contacto
		Latitud	Longitud				

Fuente: propia

Tabla 17. Base de datos de miembros del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres

Base de datos integrantes del CMGRD (Los que tengan en el decreto de conformación)			
Institución	Nombre	Teléfono	Correo
Ejército			
Alcalde			
Policía			
Cruz roja			
Bomberos			
Defensa civil			
IMPEC			

Fuente propia

## Fase 2. Alerta

En esta fase se debe evaluar la amenaza de incendios de cobertura vegetal a través del análisis de datos históricos, la determinación de áreas de influencia potencial, la probabilidad de ocurrencia, y la zonificación de dichas amenazas en el territorio nacional, junto con el seguimiento de su evolución. Se requiere de una vigilancia de las condiciones meteorológicas y del terreno para detectar señales tempranas de incendios, además de asegurar que el personal esté adecuadamente preparado para responder a emergencias.

Tabla 18. Protocolo análisis de la amenaza

Análisis de la amenaza	Protocolo	
	Fecha de elaboración	Fecha de actualización
<b>Propósito: Generar información en función del análisis de los registros de incendios de cobertura vegetal durante la temporada de incendios de los últimos 10 años</b>		
<b>Pasos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectuar el proceso de caracterización de amenazas de incendios de cobertura vegetal</li> <li>• Realizar el proceso de caracterización de vulnerabilidades a cobertura vegetal prioritarias en el departamento del Tolima</li> <li>• Elaborar el mapeo de amenazas de incendios de cobertura vegetal y su correlación con el nivel de exposición.</li> <li>• Utilizar la boleta de incendios para el registro de los mismos. Remitirla al CMGR para el enriquecimiento de la base de datos de incendios de cobertura vegetal</li> </ul>		

Fuente: propia a partir de Secretaria ejecutiva de la coordinadora nacional para la reducción de desastre CONRED (2022)

Presupresión	Protocolo	
	Fecha de elaboración	Fecha de actualización
<b>Propósito: Desarrollar procesos antes del suceso</b>		
<b>Pasos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar el personal técnico, personal operativo y administrativo, como complemento para las acciones de incendios de cobertura vegetal en los departamentos con mayor incidencia.</li> <li>• Activar las distintas coordinadoras y centros de operaciones de emergencias en sus distintos niveles para realizar las acciones necesarias durante la atención de los incendios y declarar las alertas pertinente. Es importante determinar nivel de gradualidad (ver punto. 6.2.)</li> <li>• Contacto con los grupos de apoyo para la gestión de riesgos y desastre</li> <li>• Fortalecer las habilidades del personal operativo en el manejo de incendios de cobertura vegetal, asegurando que las instituciones del sistema proporcionen los recursos necesarios para ofrecer una respuesta rápida y efectiva al fenómeno</li> <li>• Realizar ejercicios simulados para evaluar la efectividad de los planes de emergencia y hacer los ajustes necesarios.</li> </ul>		

Fuente: propia a partir de Secretaria ejecutiva de la coordinadora nacional para la reducción de desastre CONRED (2022)

**Fase 3. Respuesta.** Implica una serie de acciones críticas y coordinadas para manejar efectivamente la emergencia.

Tabla 19. Protocolo activación de declaratoria de calamidad

Activación de declaratoria de calamidad	Protocolo	
	Fecha de elaboración	Fecha de actualización
<b>Propósito: Implementar las acciones previstas en el plan de emergencia ante la confirmación de un incendio.</b>		
<b>Procedimiento:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar si los recursos y capacidades locales son insuficientes para manejar la situación.</li> <li>• Revisar las normativas y leyes locales para asegurar que la declaratoria se haga en cumplimiento con las regulaciones nacionales o regionales.</li> <li>• Elaborar un documento oficial que declare la calamidad, especificando las áreas afectadas, el tipo de ayuda requerida, y la duración prevista de la emergencia.</li> <li>• Obtener la aprobación y las firmas necesarias de autoridades gubernamentales, usualmente del alcalde, gobernador o incluso el presidente, dependiendo de la gravedad del desastre.</li> <li>• Comunicar la declaratoria a la población a través de medios oficiales y redes sociales, explicando claramente las razones, las medidas que se tomarán y las instrucciones para la ciudadanía.</li> <li>• Establecer puntos de contacto para la coordinación de ayuda y para proporcionar información actualizada a los afectados y a los medios de comunicación.</li> </ul>		

- Solicitar asistencia a nivel nacional o internacional si es necesario, incluyendo recursos financieros, técnicos y humanos
- Coordinar la distribución de la ayuda y los recursos entre las agencias gubernamentales y las organizaciones no gubernamentales.

Fuente: propia

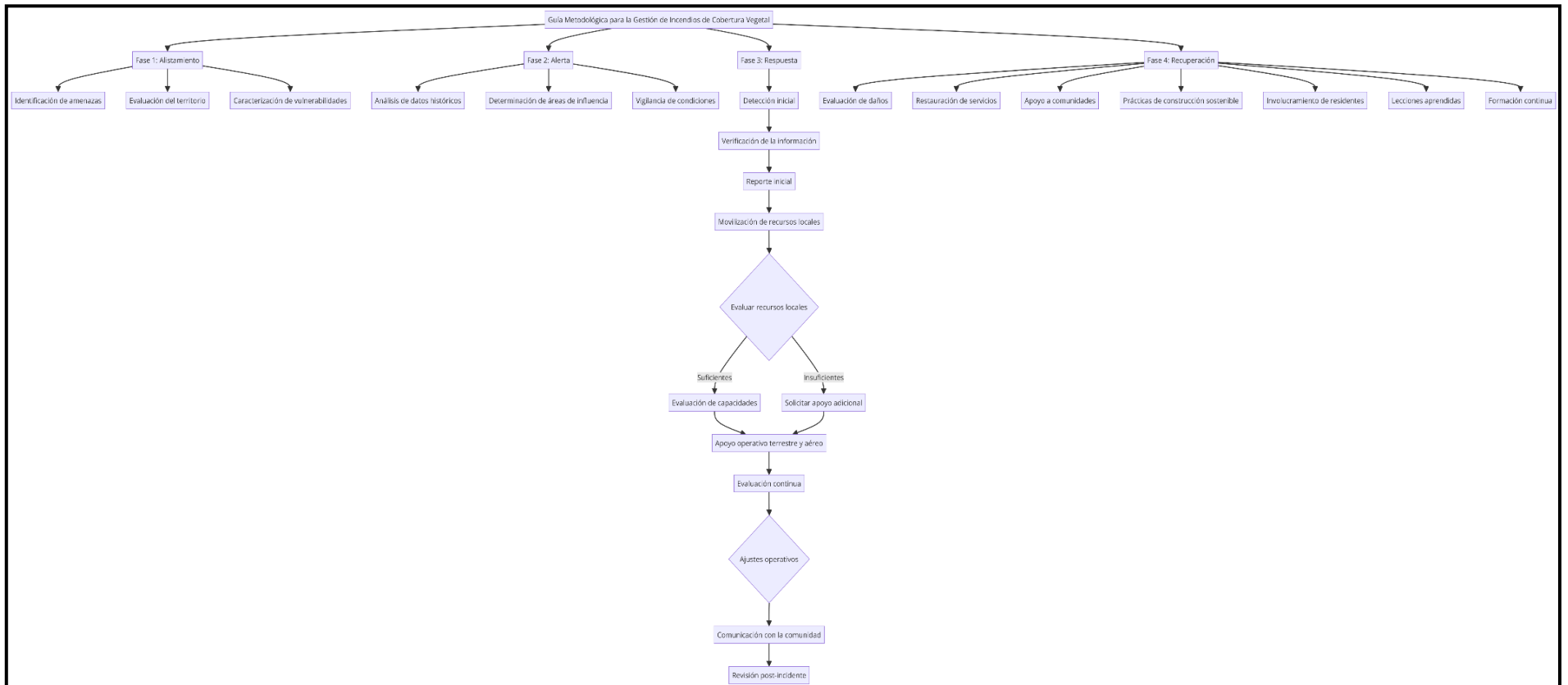
**Fase 4. Recuperación.** Se centra en la restauración de la normalidad y la reconstrucción de las áreas afectadas tras un incidente.

Recuperación	Protocolo	
	Fecha de elaboración	Fecha de actualización
<b>Propósito: Restaurar la normalidad y la reconstrucción de las áreas afectadas tras un incidente.</b>		
<b>Procedimiento:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una evaluación de los daños causados por el desastre en infraestructuras, propiedades, recursos naturales y a la comunidad.</li> <li>• Determinar las necesidades inmediatas y a largo plazo de las comunidades afectadas, incluyendo vivienda, servicios básicos, atención médica y apoyo psicológico.</li> <li>• Priorizar la reparación y reconstrucción de infraestructuras críticas como agua, electricidad, carreteras y comunicaciones para restablecer los servicios esenciales lo más rápidamente posible.</li> <li>• Implementar programas para ayudar a las empresas locales a recuperarse y fomentar la creación de empleo para revitalizar la economía local.</li> <li>• Proporcionar soluciones de vivienda temporales y permanentes para aquellos que han perdido sus hogares.</li> <li>• Ofrecer servicios de consejería, apoyo educativo y programas sociales para ayudar a las comunidades a adaptarse a la nueva realidad post-desastre</li> <li>• Emplear prácticas de construcción sostenible y resistentes a desastres en la reconstrucción para mejorar la resiliencia de las comunidades ante futuros eventos.</li> <li>• Involucrar activamente a los residentes locales en los procesos de planificación y reconstrucción para asegurar que las nuevas infraestructuras y servicios cumplan con sus necesidades y expectativas.</li> <li>• Analizar críticamente la respuesta al desastre para identificar fortalezas y debilidades en la actuación.</li> <li>• Utilizar las lecciones aprendidas para mejorar los planes de respuesta a desastres existentes y desarrollar nuevos protocolos y estrategias para manejar mejor los eventos futuros.</li> <li>• Proveer formación continua a los equipos de respuesta y a la comunidad en general sobre mejores prácticas en gestión de riesgos y preparativos para emergencias.</li> <li>• Aumentar la capacidad de las instituciones locales para gestionar y responder a desastres de manera efectiva.</li> </ul>		

Fuente: propia

Esta guía metodológica se presenta de manera sucinta en el siguiente flujograma:

Figura 1. Flujograma guía metodológica



Fuente: propia

### 6.3.2. Medidas de manejo prospectivas para la implementación de la guía metodológica en la gestión de incendios de cobertura vegetal

De acuerdo con la guía metodológica propuesta, a continuación se presentan en la figura 2, medidas de manejo prospectivas para su implementación en el departamento del Tolima. Estas estrategias están diseñadas para optimizar la gestión de incendios de cobertura vegetal y reducir los impactos negativos sobre el medio ambiente y la ciudadanía.

Figura 2. Prospectivas para la implementación de la guía metodológica en la gestión de incendios de cobertura vegetal.



Fuente: propia a partir de Departamento Administrativo de Gestión de Medio Ambiente –DAGMA (2020) y González (2019).

La implementación de medidas proactivas en la gestión de incendios de cobertura vegetal pone de manifiesto la importancia de desarrollar enfoques integrales que permita avanzar hacia la sostenibilidad ambiental y la protección de los ecosistemas. Mediante la implementación de programas continuos de capacitación, la incorporación de tecnologías y la coordinación entre diversas instituciones, se pretende reforzar las capacidades locales tanto en la respuesta como en la prevención de incendios. El desarrollo de simulacros de incendios permite evaluar y optimizar los planes de emergencia vigentes, consolidando así la preparación de la comunidad

ante emergencias futuros. Además, la actualización regular de la guía metodológica ayuda a que las tácticas de manejo permanezcan pertinentes y alineadas con las prácticas óptimas y los hallazgos científicos más recientes. Por último, las iniciativas de recuperación y reforestación no solo atenúan las repercusiones de los incendios, sino que también fomentan la resiliencia ecológica, evidenciando un compromiso con la restauración y conservación de los recursos naturales.



## 7. Conclusiones

La presente monografía presenta una guía metodológica de ocurrencia e impacto para Incendios de cobertura vegetal, diseñada como un instrumento público para orientar las estrategias de prevención y respuesta en el departamento del Tolima. Este documento se propone como una herramienta fundamental para los Consejos Municipales para la Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD), facilitando la implementación de acciones en la gestión de incendios.

En ese sentido, la identificación y ponderación de las variables permiten priorizar acciones y recursos, asegurando que los esfuerzos de mitigación y respuesta sean dirigidos hacia los aspectos más críticos de la gestión de incendios. Variables como el tipo de incendio, área afectada, y la protección de áreas vulnerables reciben la máxima prioridad, reflejando su importancia en la prevención de la recurrencia y la minimización del impacto de estos desastres.

Este enfoque metodológico no solo optimiza la gestión de incendios, sino que también fortalece la preparación y resiliencia comunitaria. Integrando la identificación de amenazas, evaluación de vulnerabilidades y la planificación de respuestas coordinadas, la guía propone un manejo integral de incendios distribuido en cuatro fases: prevención, respuesta rápida, recuperación y reconstrucción. Su implementación en el Tolima no solo mejora la gestión de incidentes actuales, sino que también adopta una perspectiva prospectiva al identificar seis medidas esenciales para avanzar en la protección de ecosistemas y comunidades vulnerables. Esta estrategia proactiva es relevante para mitigar futuros desastres y salvaguardar el patrimonio natural y social del departamento.

De acuerdo con lo expuesto, se recomienda la implementación de la metodología descrita y la revisión de las medidas propuestas en este documento. Es importante destacar que la fase de ponderación de la propuesta inicialmente se basa en un enfoque conceptual que evalúa la importancia teórica de cada variable en cuanto a la gestión de incendios. No obstante, para lograr una ponderación más precisa y objetiva, se sugiere utilizar métodos y técnicas establecidos como el Método Delphi, que se apoya en la consulta iterativa a un panel de expertos, y los Modelos de Evaluación Multicriterio (MCDA), que permiten una evaluación integrada de diversas variables, cada una con distintas unidades de medida o niveles de

importancia. Estas herramientas metodológicas proporcionan una base firme y objetiva para la asignación de pesos a las variables, optimizando así la gestión y respuesta a incendios.

## 8. Referencias bibliográficas

Aguilar, F. X., y Delgado, A. C. (2015). Incendios forestales en Colombia: Aspectos ecológicos, sociales y económicos. *Revista colombiana de geociencias*, 33(2), 311-323.

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2005). *Manual del primer respondiente*. Obtenido de [https://www.saludcapital.gov.co/Documents/Manual\\_Primer\\_Respondiente\\_5edicion.pdf](https://www.saludcapital.gov.co/Documents/Manual_Primer_Respondiente_5edicion.pdf)

Andrade, C., Iriarte, M., y Zambrano, J. (2016). Caracterización de las MIPYMES cantón Flavio Alfaro, Provincia Manabí, Ecuador. *Dom. Cien.*, ISSN: 2477-8818, Vol. 2, núm. 4, 461-471.

Ayanz, S.-M., Schulte, J., y Moreira, M. (2016). Rethinking the direct and indirect effects of forest fires in socioeconomic terms. *Forest ecology and management*, 363, 296-309. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/>

Bedoya , M., Contreras , C., y Ruiz, F. (2010). *Alteraciones del Régimen Hidrológico y de la Oferta Hídrica por Variabilidad y Cambio Climático en Colombia*. IDEAM. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/267557230\\_Alteraciones\\_del\\_Regimen\\_Hidrologico\\_y\\_de\\_la\\_Oferta\\_Hidrica\\_por\\_Variabilidad\\_y\\_Cambio\\_Climatico\\_en\\_Colombia](https://www.researchgate.net/publication/267557230_Alteraciones_del_Regimen_Hidrologico_y_de_la_Oferta_Hidrica_por_Variabilidad_y_Cambio_Climatico_en_Colombia)

Burgiel, S. (2019). The incident command system: a framework for rapid response to biological invasion. *Biol Invasions*, 22, 155–165. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s10530-019-02150-2>

Campos, A., Niels, N., Díaz, C., Rubiano, D., Costa, C., Ramírez, F., y Dickson, E. (2012). *Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia un aporte para la construcción de políticas públicas*. Bogotá DC. Obtenido de <https://www.catorce6.com/2-uncategorised/17997-informe-analisis-de-la-gestion-del-riesgo-de-desastres-en-colombia>

Comisión Nacional Forestal. (2010). *Incendios Forestales Guía práctica para comunicadores*. Zapopan Jal. Obtenido de <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/10/236Gu%C3%ADa%20pr%C3%A1ctica%20para%20comunicadores%20-%20Incendios%20Forestales.pdf>

- Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres, Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015 (2005). Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres.* Kobe Hyogo. Obtenido de <https://www.eird.org/cdmah/contenido/hyogo-framework-spanish.pdf>
- Congreso de la Republica de Colombia. (24 de 04 de 2012). Ley 1523 de 2012 Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres SNGRD. Bogotá DC, Colombia.
- Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres CMGRD. (Noviembre de 2020). *Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres.* Obtenido de [https://cortolima.gov.co/images/Gestion\\_riesgo\\_PMGRD/2020/PMGRD\\_COYAIMA\\_2020.pdf](https://cortolima.gov.co/images/Gestion_riesgo_PMGRD/2020/PMGRD_COYAIMA_2020.pdf)
- Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES. (2021). *Política para la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Colombia-SINAP-*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4050.pdf>
- Cuerpo oficial de Bomberos. (2021). *Manual técnico para la atención de incendios forestales.* Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá D.C. UAE. (2021). *Manual técnico para la atención de incendios forestales.* Obtenido de <https://www.bomberosbogota.gov.co/sites/default/files/documentos/T%C3%A9cnico%20para%20la%20Atenci%C3%B3n%20de%20Incendios%20Forestales.pdf>
- Departamento Administrativo de Gestión de Medio Ambiente –DAGMA. (2020). *Protocolo -Plan de Manejo Contra Incendios de Cobertura Vegetal Santiago de Cali.* Santiago de Cali.
- DesInventar. (2009). *Guía Metodológica. Sistema de Inventario de Desastres.* . Obtenido de <https://www.desinventar.org/docs/DesInventar-GuiaMetodologica-2.pdf>
- Dhanurkar , T., Budamala , V., y Das Bhowmick , R. (2024). Understanding the association between global forest fire products and hydrometeorological variables. *Science of The Total Environment*, 945. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969724040592>

- Disaster and Emergency Management Institute (DEMI), Federal Emergency Management Agency (FEMA). (2016). *National incident management system (NIMS)*. Obtenido de <https://www.fema.gov/emergency-managers/nims>
- Goldammer, J. G., y Betz, A. L. (2019). Global fire monitoring using earth observation satellite imagery. *Fire science reviews*, 8. Obtenido de <https://firesciencereviews.springeropen.com/>
- González, L. F. (2019). *Plan de contingencia de incendios de cobertura vegetal Comare 2020-2023*. Medellín: Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare.
- Guevara, G., Verdesoto, A., y Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). *Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 163–173.
- Henriquez Daza, M. (2001). ¿Un nuevo fenómeno del Niño? *Dialnet*. Obtenido de <file:///C:/Users/John/Downloads/Dialnet-UnNuevoFenomenoDelNino-6936969.pdf>
- Hernández-Sampieri, y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: Editorial Mc Graw Hill Education.
- IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra, Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000*. Bogotá, D.C.
- Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM. (2012). *Sequía meteorológica y sequía agrícola en Colombia: Incidencia y tendencias*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Sequias+Incidencias+y+Tendencias.pdf/3e72c86c-cf4a-42f9-95f1-07e7cf88861a>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra: metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia. Escala 1:100.000*. Obtenido de [https://catalogo.sgc.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=73606&shelfbrowse\\_itemnumber=73784](https://catalogo.sgc.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=73606&shelfbrowse_itemnumber=73784)

- Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC. (2020). *Resolución No. 471* . Obtenido de <https://www.igac.gov.co/transparencia-y-acceso-a-la-informacion-publica/normograma/resolucion-no-471-de-2020>
- Jiménez, A., Urrego, L., y Toro, L. (2016). Evaluación del comportamiento de incendios de la vegetación en el norte de Antioquia (Colombia): Análisis de Paisaje. *Colombia Forestal*, 161-180. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/cofo/v19n2/v19n2a03.pdf>
- Mejía, C. (2017). *Zonificación de riesgos a incendios forestales en la cuenca del Rio Cuello en el departamento del Tolima*. Manizales: Universidad de Manizales.
- Miller, C., y Urban, D. L. (2000). Connectivity of forest fuels and surface fire regimes. *Landscape Ecology*, 145-154.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). *Política Nacional de Cambio Climático* . Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/documento-entidad/politica-nacional-de-cambio-climatico/>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2022). *Documento orientador. Cambio climático y gestión del riesgo*. Obtenido de [https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/12/2\\_Anejos\\_Dic2022.pdf](https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/12/2_Anejos_Dic2022.pdf)
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial . (2008). *Guía para la formulación de planes de contingencia en incendios forestales Bogotá* . Obtenido de <https://cas.gov.co/sitio/images/gestion-del-riesgo/guias-formulacion-planes/guia-formulacion-plan-contingencia.pdf>
- Ministerio de Minas y Energía. (2023). *Informe de plan de prevención preparación y respuesta ante emergencias*. Obtenido de [https://www.minenergia.gov.co/documents/11164/Plan\\_de\\_preveni%C3%B3n\\_preparaci%C3%B3n\\_y\\_respuesta\\_ante\\_emergencias.pdf](https://www.minenergia.gov.co/documents/11164/Plan_de_preveni%C3%B3n_preparaci%C3%B3n_y_respuesta_ante_emergencias.pdf)
- Moreno, J. A., y Chuvieco, E. (2014). Using satellite imagery to characterize the behaviour and risk of forest fires. *International journal of applied earth observation and information systems*, 23, 93-106. Obtenido de <https://shop.elsevier.com/journals/international-journal-of-applied-earth-observation-and-geoinformation/1569-8432>
- Naciones Unidas. (2015). *Acuerdo de París*. Obtenido de <https://unfccc.int/es/most-requested/que-es-el-acuerdo-de-paris>

Navarro, I., Yepes, V., y Martí, J. (2020). Comparación pareada como método de evaluación de competencias transversales en materia de sostenibilidad. *Congreso In-Red*, 670-679. doi:<http://dx.doi.org/10.4995/INRED2020.2020.12000>

Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres – UNISDR – Panamá. (2014). *Criterios en la Identificación de Acciones Claves para la Planificación de la Reducción del Riesgo de Desastres (RRD) en América Latina y el Caribe*. Panamá.

Parque Nacionales Naturales de Colombia. (22 de 12 de 2023). *Sistema Nacional de áreas Protegidas - SINAP*. Obtenido de Reporte de áreas inscritas en el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas RUNAP : <https://www.parquesnacionales.gov.co/entidad/sistema-nacional-de-areas-protegidas/#runap>

Secretaria ejecutiva de la coordinadora nacional para la reducción de desastre CONRED. (2022). *Protocolo Nacional Temporada de Incendios forestales* . Obtenido de [https://conred.gob.gt/wp-content/uploads/DCS\\_20221202\\_PROTOCOLO\\_INCENDIOS\\_FORESTALES\\_2022\\_2023.pdf](https://conred.gob.gt/wp-content/uploads/DCS_20221202_PROTOCOLO_INCENDIOS_FORESTALES_2022_2023.pdf)

UNGRD. (2014). *Guía metodológica para la elaboración del plan de acción específico*. Obtenido de [https://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Documents/Guias/G-1703-SMD-02\\_GUIA\\_METODOLGICA\\_PAE.pdf](https://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Documents/Guias/G-1703-SMD-02_GUIA_METODOLGICA_PAE.pdf)

UNGRD. (2017). *Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes*. Bogotá DC.

UNGRD. (2023). *Protocolo Nacional de Respuesta ante Incendios Forestales*. Obtenido de <https://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Documents/Protocolo-Nacional-de-Respuesta-ante-Incendios-Forestales.pdf>

Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres UNGRD. (2021). *Programa nacional de fortalecimiento de organizaciones comunales en gestión del riesgo de desastre-ENFOCA*. Obtenido de <https://comunal.mininterior.gov.co/documentos/Bot%C3%B3n%20Comunal%20Aprende/Instructivo%20UNGRD.pdf>

Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres-Colombia UNGRD. (2013). *Guía Metodológica para la Elaboración de la Estrategia de Respuesta Municipal*. Obtenido de [https://gestiondelriesgo.gov.co/sigpad/archivos/Guia\\_metodologica\\_para\\_la\\_Estrategia\\_de\\_Respuesta\\_Municipal.pdf](https://gestiondelriesgo.gov.co/sigpad/archivos/Guia_metodologica_para_la_Estrategia_de_Respuesta_Municipal.pdf)

Vásquez, N. (2024). *Nociones de altimetría aeronáutica*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/documents/290086/75945771/Gu%C3%ADa+altimetr%C3%A1utica/4140fe37-34bb-41ce-bbbe-bb7aa5c1504f>



Universidad<sup>®</sup>  
Católica  
de Manizales

VIGILADA MINEDUCACIÓN

*Obra de Iglesia  
de la Congregación*



Hermanas de la Caridad  
*Dominicas de La Presentación*  
de la Santísima Virgen

*Universidad Católica de Manizales*  
Carrera 23 # 60-63 Av. Santander / Manizales - Colombia  
PBX (6)8 93 30 50 - [www.ucm.edu.co](http://www.ucm.edu.co)