

CARACTERIZACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE RIESGOS POR  
FENOMENOS NATURALES, DE 5 VEREDAS DEL MUNICIPIO DE CALDONO  
- CAUCA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PBOT.



KAREN NATHALIA VILLOTA FLÓREZ

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
PROGRAMA INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA  
POPAYÁN  
2022

CARACTERIZACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE RIESGOS POR  
FENOMENOS NATURALES, DE 5 VEREDAS DEL MUNICIPIO DE CALDONO  
- CAUCA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PBOT.



KAREN NATHALIA VILLOTA FLÓREZ

Trabajo de Grado, en modalidad pasantía para optar al título de Ingeniería  
Ambiental y Sanitaria.

DIRECTOR  
Juan Pablo Prado

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
PROGRAMA INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA  
POPAYÁN  
2022

## NOTA DE ACEPTACIÓN

Una vez revisado el documento final del trabajo de grado titulado “Caracterización de los escenarios de riesgos por fenómenos naturales, de 5 veredas del municipio de Caldono - Cauca para la actualización del PBOT.”; realizado por la alumna Karen Nathalia Villota Flórez, y asistido a la sustentación del mismo, se da por aprobado el proceso y se autoriza seguir con los trámites para optar al título Profesional en Ingeniería Ambiental y Sanitaria.



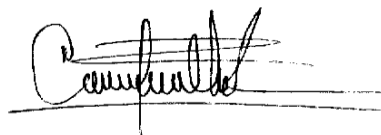
---

Juan Pablo Prado  
Director  
Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria  
Corporación Universitaria Autónoma del Cauca



---

Arnold Arias Hoyos  
Jurado  
Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria  
Corporación Universitaria Autónoma del Cauca



---

Felipe Uribe  
Jurado  
Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria  
Corporación Universitaria Autónoma del Cauca

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto especialmente al motor de mi vida que siempre ha sido mi familia, especialmente mis padres, hermana, abuela y mis hijas lassy y coni, gracias a ellos que han sido seres incondicionales en mi vida y a mi propio esfuerzo, hoy puedo decir con alegría y gozo ¡lo logré!

## AGRADECIMIENTOS

El primer lugar en mi vida siempre será para Dios, pues él ha sido el que ha mantenido mi vida en pie, el que ha estado para mí en cada bajón, pero también en cada subida como ahora, a este ser supremo mi agradecimiento infinito.

Agradecimiento total y especial a una persona incondicional en mi vida, y a quien, admiro y quiero mucho, yo le llamo esa luz que siempre aparecía cuando más lo necesité, mi tío Ramiro Florez y su familia.

Agradecimiento con mucho amor para esa persona que siempre estuvo allí para apoyarme en todo, en todas las maneras posibles, para esa persona que me ha demostrado de que bases es que debe formarse una persona, que me mostró el amor incondicional y una amistad verdadera, Luis Montenegro o negrito como todos le llamamos.

Muy agradecida también con mi tutor de proyecto de grado, el ingeniero Juan Pablo Prado, quien, a pesar de sus múltiples ocupaciones, siempre sacó un espacio para mí y de la mejor manera me hizo sus correcciones hasta lograr mis objetivos. Y en general a todos los docentes que conocí en este camino, gracias por compartir sus conocimientos con sus estudiantes.

Muchas gracias a todos mis familiares y amigos que hicieron parte de mi formación universitaria, a todos mis tíos, tías y primos que siempre con sus consejos, sus oraciones, sus regalitos o así fuese con dos mil pesos que salían de su corazón me demostraban siempre su cariño y su apoyo, a mis amigos de siempre a los que han estado ahí en buenas y malas, gracias siempre por todo.

Y de ultimo deje a lo más importante en mi vida, al verdadero motivo de cada uno de mis logros, esa fuerza dentro de mí que me impulsa a ser mejor, mis padres Yolima y German, quienes son el centro de mi vida y que con su amor infinito y trabajo constante me han ayudado a llegar donde estoy, a mi hermanita Karina que a pesar de nuestra diferencia de edad, para mi es mi alma gemela, mis dos abuelitos que han sido mis segundos padres, Eudoro Florez (que Dios lo tenga en su gloria) y mi Albita López que es mi tesoro más preciado, que con solo saber que la tengo junto a mí me basta, mis dos hijas lassy y coní, en especial lassy que aunque muchas personas no entiendan fue mi gran compañía y apoyo en este proceso y a quien le debo mucho agradecimiento y amor.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
<b>RESUMEN</b> .....	<b>11</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>12</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>13</b>
<b>1. PROBLEMA</b> .....	<b>14</b>
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	16
1.3 OBJETIVOS.....	17
1.3.1 Objetivo General .....	17
Caracterizar los escenarios de riesgos por fenómenos naturales, de 5 veredas del municipio de Caldone - Cauca para la actualización del PBOT.....	17
1.3.2. Objetivos específicos.....	17
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>18</b>
2.1 ANTECEDENTES .....	18
2.2 BASES CONCEPTUALES .....	20
2.2.1 Importancia de caracterizar los escenarios de riesgo en las cinco veredas de Caldone. ....	20
2.3 Factores que contribuyen a aumentar el nivel de vulnerabilidad en la zona de estudio....	20
2.3.1 Actores que intervienen en la caracterización de los escenarios de riesgo de las veredas del municipio. ....	21
2.3.2 Proceso de la Gestión del Riesgo.....	24
2.3.3 Ruta de integración de la gestión del riesgo de desastres en los PBOT, etapa de Diagnostico. ....	25
2.3.4 Etapas de formulación en los Planes de ordenamiento territorial y Gestión del Riesgo ...	26
2.4 MARCO LEGAL .....	27
<b>3. METODOLOGÍA</b> .....	<b>30</b>
<b>Para lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos, se establecieron 3 importantes fases (i) caracterización espacial de los escenarios de riesgo, (ii) Análisis de la condición de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, en que se encuentran las zonas de estudio. (iii) Formulación de las alternativas para el manejo de las zonas priorizadas. ....</b>	<b>30</b>
3.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	30
3.2 FASE I. CARACTERIZACIÓN ESPACIAL DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO.....	33
3.3 FASE II. ANÁLISIS DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO, EN QUE SE ENCUENTRAN LAS ZONAS DE ESTUDIO. ....	33

3.4 FASE III. FORMULACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO DE LAS ZONAS PRIORIZADAS.....	37
<b>4. RESULTADOS Y ANÁLISIS .....</b>	<b>38</b>
4.1 CARACTERIZACIÓN ESPACIAL DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO .....	38
4.2 ANÁLISIS DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO, EN QUE SE ENCUENTRAN LAS ZONAS DE ESTUDIO.....	46
4.3 FORMULACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO DE LAS ZONAS PRIORIZADAS ...	63
4.4 LAS ZONAS PRIORIZADAS .....	64
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>70</b>
5.1 CONCLUSIONES .....	70
5.2 RECOMENDACIONES .....	71
<b>AENEXOS.....</b>	<b>76</b>

## LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Conceptualización básica de la Gestión del Riesgo de Desastres ....	22
Figura 2. Elementos Expuestos .....	23
Figura 3. Componentes del riesgo .....	23
Figura 4. Esquema de Proceso de la Gestión del Riesgo .....	24
Figura 5. Ruta de integración de la gestión del riesgo .....	25
Figura 6. Etapas de formulación en los Planes de ordenamiento.....	27
Figura 7. Ubicación geográfica de las zonas de estudio .....	30
Figura 8. Fallas geológicas municipio de Caldonó. ....	31
Figura 9. Usos de suelo. ....	32
Figura 10. Fenómenos amenazantes presentados en las 5 veredas rurales .	38
Figura 11. Movimientos en Masa. ....	38
Figura 12. Movimientos en Masa de las Veredas. ....	40
Figura 13. Incendios Forestales. ....	41
Figura 14. Incendios Forestales. ....	41
Figura 15. Escenario de Riesgo por conflicto armado .....	42
Figura 16. Movimientos Sísmicos .....	43
Figura 17. Fenómenos amenazante Inundaciones .....	45
Figura 18. Amenaza Volcánica .....	46
Figura 19. Fenómenos amenazantes Municipio de Caldonó.....	47
Figura 20. Afectaciones ocasionadas por cada fenómeno natural .....	48
Figura 21. Vulnerabilidad física. ....	57
Figura 22. Nivel de vulnerabilidad económico .....	58
Figura 23. Nivel de vulnerabilidad social .....	59
Figura 24. Vulnerabilidad Total de las 5 veredas del municipio de Caldonó.....	60
Figura 25. Calificación y ponderación del riesgo .....	58



## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Marco Jurídico del ordenamiento territorial .....	27
Tabla 2. Clasificación del grado de amenaza.....	52
Tabla 3. Nivel de vulnerabilidad global para las 5 veredas.....	55
Tabla 4. Matriz de riesgos Sismos. ....	62
Tabla 5. Matriz de riesgos avenidas torrenciales .....	62

## LISTA DE ANEXOS

**Pág.**

Anexo 1. Riesgo por avenida Torrencial. ....	76
Anexo 2. Escenario Riesgo por incendios forestales .....	78
Anexo 3. Escenario de Riesgo conflicto armado .....	80
Anexo 4. Escenario de riesgo movimientos sísmicos.....	82
Anexo 5. Escenarios de riesgo movimientos en masa. ....	84

## **RESUMEN**

Los fenómenos naturales han ocurrido a través del tiempo en todo los países, regiones y localidades del mundo, la ocurrencia de estos eventos de origen natural y antrópico han tenido como consecuencia diversas afectaciones las cuales se ven reflejadas en el componente ambiental, cultural, social y económico de dicho territorio. Es tanto así el nivel de afectación que la sociedad en busca de mitigar, compensar y prevenir estos fenómenos amenazantes en un tiempo actual y futuro ha incorporado diversas medidas ambientales, en función de la normatividad ambiental vigente y las políticas de ordenamiento territorial.

Es por esta razón que se estructura para el municipio del Caldono el presente trabajo de grado Titulado “Caracterización de los escenarios de riesgos por fenómenos naturales, de 5 veredas del municipio para la actualización del PBOT”, Para su desarrollo se efectuó la identificación, el análisis y la evaluación del riesgo, para dar cumplimiento a cada uno de estos ítems primero se solicitó información al IGAC, y al cuerpo de bomberos en base a los antecedentes históricos de los diversos fenómenos que han afectado el municipio con el fin de identificar y priorizar los fenómenos más amenazantes, una vez obtenida esta información se procedió a analizar la condición de amenaza y vulnerabilidad en la que se encontraban las zonas de estudio, para así poder formular una serie de alternativas que permitirían minimizar el nivel del riesgo y controlarlo en tiempos futuros. El objetivo del desarrollo de este trabajo fue proveer a la Oficina Asesora de Gestión del Riesgo de Desastres del Municipio de Caldono, una herramienta actualizada para la toma de decisiones.

## **ABSTRACT**

Natural phenomena have occurred over time in all countries, regions and localities of the world, the occurrence of these events of natural and anthropic origin have resulted in various affectations which are reflected in the environmental, cultural, social and economy of said territory. It is so much the level of affectation that society, in search of minimizing, compensating and preventing these threatening phenomena at present and future times, has incorporated various environmental measures, based on current environmental regulations and land use planning policies.

It is for this reason that the present degree work Entitled "Characterization of the risk scenarios due to natural phenomena, of 5 villages of the municipality for the updating of the PBOT" is structured for the municipality of Caldono ", For its development the identification was made, the analysis and risk assessment, to comply with each of these elements, information was first requested from the IGAC, and from the fire department based on the historical background of the various phenomena that have affected the municipality in order to identify and prioritize the most threatening phenomena, once this information was obtained, we proceeded to analyze the condition of threat and vulnerability in which the study areas were found, in order to be able to formulate a series of alternatives that would allow minimizing the level of risk and controlling it in future times. The objective of the development of this work was to provide the Disaster Risk Management Advisory Office of the Municipality of Caldono, an updated tool for decisión making.

## INTRODUCCIÓN

Dentro del territorio colombiano, específicamente en la zona de Caldon se ha venido presentando diversos fenómenos naturales, como son los movimientos en masa , avalanchas , incendios forestales entre otros , que combinados con otros aspectos como es el aumento de los procesos de deforestación , la edificación de nuevos asentamientos humanos en las riberas del rio , la falta de restricciones en la oferta de suelo urbanizable, son acciones que han contribuido a generar que la sociedad quede expuesta a un escenario de riesgo que con el transcurso del tiempo puede representar grandes pérdidas inmediatas, que a nivel local se ven reflejados en la limitación de los avances del municipio [1].

Es por esta razón que en la actualidad la incorporación del concepto del riesgo se establece como una herramienta de desarrollo indispensable en las diversas zonas del país, debido a que surge la necesidad de garantizar los bienes y servicios a nivel individual y colectivo, además de proteger los recursos naturales con el fin de generar en el municipio un nivel de desarrollo sustentable ocasionado así un impacto positivo en la mejorara de la calidad de vida de las poblaciones y las comunidades en situación de riesgo. La actualización del PBOT en el municipio de Caldon, tiene como principal fin, identificar las amenazas de origen natural o antrópico que se presenta con mayor ocurrencia en la localidad, para poder así establecer el nivel de vulnerabilidad y afectación al que se encuentran expuestos ciertos elementos [2].

La inclusión de estos análisis en los procesos de ordenamiento territorial en la localidad de Caldon, permiten establecer tres cosas la primera el conocimiento en cuanto a la estimación del riesgo, la segunda la caracterización de las zonas más afectadas y la tercera proponer medidas para proteger y mejorar de la calidad de vida de los habitantes, y la protección de los diferentes componentes ambientales y sociales que forman parte del entorno afectado [3]. Es importante mencionar que la inclusión en cuanto a la gestión del riesgo en los POT es una tarea conjunta y articulada entre la sociedad y las entidades gubernamentales; y quien respalda, apoya, y sanciona dichos procesos en base a el conocimiento y la reducción del riesgo, los planes de ordenamiento de cuencas, de gestión ambiental, de ordenamiento territorial y de desarrollo es la Corporación Autónoma como máxima autoridad ambiental basándose para ejercer su jurisdicción en la Ley 1523 de 2012 [4].

## 1. PROBLEMA

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad la incorporación de los escenarios de riesgos de desastres en cada uno de los municipios ha sido una estrategia relativamente nueva. A nivel nacional, pero sobre todo en el departamento del Cauca gran parte de los Municipios no cuentan con una actualización en los PBOT, lo que implica que en la actualidad no se ha incorporado el componente de gestión del riesgo a estos instrumentos de planeación como lo establece la Ley 1523 de 2012, el Decreto 1807 de 2014, como es el caso del municipio de Caldono que, a lo largo y ancho de su geografía, ha sido propenso a la ocurrencia de diversos tipos de fenómenos naturales como los terremotos, inundaciones, y otros de carácter antrópico como los incendios forestales o de cobertura vegetal [1], los cuales han ocasionado diferentes impactos entre los que se identifican muertos, desaparecidos, damnificados, viviendas destruidas y pérdidas económicas, además de la afectación directa al medio ambiente y los recursos naturales

En Caldono los eventos amenazantes más significativos, han sido los incendios forestales, el conflicto armado y fenómenos de movimientos en masa. Según datos estadísticos de GFDRR y el Banco Mundial, los deslizamientos y las inundaciones acumulan los mayores porcentajes de pérdidas de vida y viviendas destruidas, siendo los pioneros si a muertes se refiere los deslizamientos (36%), y a viviendas destruidas las inundaciones (43%). Actualmente, el fenómeno de la inundación es cada vez más frecuente y la mayoría de las poblaciones rurales de las que forman parte las veredas el Carmen, Granadillo, Robles, San Antonio, San Pedro, son afectadas por esta amenaza con daños en las comunidades, en la infraestructura, en los bienes y servicios debido a que las características físicas de estas zonas veredales, han pasado por transformaciones constantes como consecuencia de los procesos naturales y antrópicos, que han generado con el transcurso del tiempo, una serie de condiciones que mantienen a localidad en un estado de vulnerabilidad, en función de sus factores ambientales, socio-culturales, tecnológicos, políticos y económicos [2, 3].

Las principales causas que han contribuido a generar diferentes escenarios de riesgo en las veredas son: el desconocimiento en cuanto al concepto del riesgo, la construcción de nuevas viviendas en zonas con altas pendientes o franjas de protección de las fuentes hídricas, procesos de erosión, usos inadecuados en el manejo del suelo, poca aplicabilidad de las leyes por parte de la autoridad ambiental, bajos ingresos, la falta de mejoras en la gestión del ordenamiento territorial en el Municipio y la poca participación de los habitantes con el proceso en cuanto a la actualización e incorporación del riesgo en los instrumentos de ordenamiento, aumentado así la vulnerabilidad y el nivel de afectación del impacto por eventos naturales y/o antrópicos [4].

Es importante destacar que los eventos mencionados con anterioridad se vienen presentando con más ocurrencia desde hace varios años debido a ciertos factores climáticos como son las lluvias y las fuertes olas de calor que sumados a la acción que ejerce en hombre sobre los componentes ambientales contribuyen a generar un mayor grado de afectación debido a que generan limitación para asimilar o resistir a dichos eventos o para recuperarse de ellos, lo que los hace vulnerables a sufrir un desastre debido a que no existen medidas de preparación, prevención y mitigación necesarias que estén adecuadamente coordinadas y arraigadas en el que hacer de los habitantes y las instituciones [5].

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

Debido a que el Municipio de Caldoño, no cuenta con un estudio detallado de la gestión del riesgo en el cual se pueda identificar diversos aspectos como es la priorización de los fenómenos Naturales, el nivel del riesgo, ni la extensión del área afectada, se busca a través de la incorporación de la gestión del riesgo de desastres en el Municipio, hacer más eficientes los procesos sociales y políticos con el fin de controlar el riesgo o disminuir la vulnerabilidad existente con la intención de fortalecer los procesos de desarrollo sostenible y la seguridad integral de la población, convirtiéndose entonces en una dimensión de la gestión del desarrollo y de su institucionalidad, optimizando y fomentando la prevención, atención y recuperación de desastres y emergencias, sobre la base de una cultura que orienta el desarrollo municipal hacia la sostenibilidad [16].

Históricamente en la localidad de Caldoño se han presentado alrededor de 24 deslizamientos en un periodo comprendido entre 1984 y 2012, de acuerdo con lo encontrado en las bases de datos del SIMMA (SGC, 2018). Sin embargo a pesar de que las situaciones por eventos naturales son recurrentes en la localidad de Caldoño, las poblaciones rurales no están preparadas para afrontar este tipo de crisis; menos aun cuando no conocen los peligros a los cuales se enfrentan; es por ello que con el desarrollo de este proyecto lo que se busca es identificar los sitios de mayor riesgo, para poder actuar antes de que se produzcan los desastres reduciendo así la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de contribuir con el bienestar de la población, el uso del territorio, la conservación y protección de los recursos naturales, y de las actividades productivas [17].

Este trabajo de grado es de gran importancia para el municipio debido a que se proporciona información relevante y actualizada de cada uno de los fenómenos naturales que son más recurrentes en las cinco (5) veredas, con respecto al nivel del riesgo al que se encuentra expuestas cada una de ellas para que así se puedan establecer una serie de medidas estructurales y no estructurales, requeridas en función de controlar o prevenir los diversos escenarios de riesgo actuales y futuros en cada área de estudio.

Es de mencionar que las medidas establecidas estarán basadas bajo los siguientes criterios el plan de ordenamiento territorial, las normas y los procesos de planificación municipal, y las líneas de acción establecidas por el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres y por la Unidad Nacional de Gestión de Riesgo. Constituyéndose este documento como uno de los mecanismos y herramientas de planificación más importantes de la Administración y los tomadores de decisiones, puesto que así se podría mitigar los efectos de la ocurrencia de un evento desastroso y evitar pérdidas humanas y materiales [18].



## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo General**

Caracterizar los escenarios de riesgos por fenómenos naturales, de 5 veredas del municipio de Caldon - Cauca para la actualización del PBOT.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Caracterización espacial de los escenarios de riesgo identificados en las 5 veredas del municipio.
- Analizar la condición de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, en que se encuentran las zonas de estudio.
- Formular alternativas para el manejo de las zonas priorizadas, para su inclusión en el PBOT del Municipio de Caldon.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 ANTECEDENTES

Los estudios de gestión de riesgo de desastres se han desarrollado desde varios enfoques metodológicos a nivel local. Entre los trabajos más destacables se encuentran en orden cronológico descendente los siguientes a mencionar:

El de Rubén Romero realizado en la ciudad de Bogotá para el año 2020, el cual consistió en efectuar un análisis de vulnerabilidad ante posibles eventos naturales en el municipio de calendaría. Para su desarrollo se establecieron tres etapas la caracterización de los fenómenos naturales, la determinación de los niveles de amenaza de cada uno de los tipos de fenómenos y la formulación de las medidas y estrategias pertinentes que se deben adoptar en la ciudad [10]. Los resultados obtenidos en cada una de las diferentes etapas permitieron determinar que el suceso natural más repetitivo en la ciudad según la población son los movimientos en masa representados principalmente por los deslizamientos, este fenómeno generalmente se presenta en tiempos de lluvia, que sumado a la geomorfología del Municipio contribuyen a la generación de dicho fenómeno. En la actualidad este trabajo fue tomado como una herramienta metodológica que ayudara al Instituto Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático para la toma de decisiones, en cuanto a proyectos de prevención, mitigación y atención de Riesgos [11].

Para el Municipio de Piendamó Jiménez Valencia elaboro un trabajo de grado titulado “Apoyo en la zonificación de escenarios de amenaza por fenómenos naturales y antrópicos”, este trabajo fue utilizado como una herramienta de gestión y planificación para la actualización del plan básico de ordenamiento territorial esto sucedió en el año 2019. Para ello se establecieron metodológicamente tres objetivos, el (i) corresponde al levantamiento de la línea base, el (ii) la identificación, priorización y caracterización de los principales escenarios de amenaza, en cuanto al tercero (iii) está basado en la Zonificación de los principales fenómenos amenazantes en el municipio. Teniendo como resultados definitivos que los eventos que se presentan en la ciudad con mayor frecuencia son tres entre ellos están los movimientos en masa, seguidos de las inundaciones, y los vendavales, cada uno de estos sucesos se ocasionan debido a diversas actividades como son los procesos y malas prácticas en el ordenamiento territorial que influyen de alguna u otra manera en estos eventos, bien sea, en ampliar su susceptibilidad o probabilidad de ocurrencia [12].

Con base a la situación de amenaza y, los escenarios en condición de riesgo a los que está expuesto el Municipio de Monquirá Rodríguez Méndez, en el año 2018 llevo a cabo un trabajo denominado Zonificación de áreas en Amenaza y escenarios en condición de Riesgo por Inundación [13]. Para dar cumplimiento a su objetivo general se estableció tres etapas, la primera consistió en categorizar

de manera espacial las zonas de amenazas, la segunda en analizar la relación de los fenómenos amenazantes con los efectos de la variabilidad del clima y la última en priorizar las acciones dirigidas a la reducción del riesgo en los territorios afectados, obteniendo como resultado de las tres etapas que las condiciones que más favorecen a que se presente el fenómeno natural por Inundaciones es la construcción de viviendas ilegales en la franja de protección de los cauces hídricos, ocasionado la alteración de las funciones ecológicas de este ecosistema por el incremento de la población, debido a la poca aplicabilidad de la normatividad vigente por parte de la autoridad . Otra de las causas por las que se estaría presentando con mayor frecuencia este fenómeno es asociada a las fuertes lluvias que contribuyen al aumento del caudal teniendo como consecuencia el desbordamiento del río ocasionado una afectación a nivel social, económica y política en la ciudad [14].

Calvo [15] en el año 2017, desarrollo un estudio denominado “Identificación de instrumentos y/o herramientas de Gestión de Riesgo de Desastres “GRD” en el Municipio de Popayán (Cauca)”, Para su desarrollo se efectuó una recopilación de información mediante cartografía social, además de ello se tuvo en cuenta información existente sobre reportes históricos en base a la ocurrencia y a la calificación de frecuencia promedio para cada uno de los sucesos. Esta información fue diligenciada teniendo en cuenta los formatos a partir de la Guía Metodológica para la elaboración de Planes Departamentales para la Gestión del Riesgo de la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) [15]. Por lo tanto, el estudio genero información relevante que permitió identificar las amenazas de origen natural prioritarias en la gestión del riesgo, para establecer a partir de ellas los instrumentos o herramientas, que permitan minimizar la probabilidad de ocurrencia de cada evento. Estableciendo así un documento técnico por medio del cual se dieron a conocer los instrumentos, herramientas y avances de la gestión de riesgo que presenta el municipio.

En el año 2015” Burgos y Reina [13], efectuaron un estudio Titulado “Análisis de los escenarios de riesgo por fenómenos amenazantes para el municipio de Chía Cundinamarca. Su desarrollo se llevó a cabo mediante la identificación y zonificación de amenazas naturales y socio-naturales (inundaciones, remoción en masa e incendios forestales). Es de mencionar que el estudio permitió determinar que el 5,2% de territorio se encuentra en una categoría alta de amenazas por fenómenos de remoción en masa, y 51,4% presenta baja amenaza. El objetivo principal de este trabajo fue obtener una herramienta que permitirá una adecuada planificación territorial [13].

Ardila y Fajardo [14], para el año 2016 hicieron un estudio en la ciudad de Boyacá denominado “Análisis sobre la gestión del riesgo de desastres para los años 2015 – 2016”. La metodología se basó en el procesamiento de la información obtenida a través del diligenciamiento del cuestionario sobre gestión del riesgo y el Cuestionario Técnico de Gestión Ambiental, dirigido a la Gobernación de Boyacá y a los municipios respectivamente y en la revisión de los documentos

de ordenamiento territorial, los planes municipales de gestión del riesgo, entre otros. En este sentido, el estudio permitió determinar los escenarios de riesgo, siendo los fenómenos más frecuentes la remoción en masa, las inundaciones y sismos, por tanto, se convierten en las mayores amenazas en el territorio. Además, las emergencias más frecuentes son los incendios forestales, deslizamientos e inundaciones, concordando con la identificación de amenazas.

Los estudios expuestos como antecedentes son de gran importancia para la presente pasantía, teniendo en cuenta que facilitan información sobre el tema, así como elementos metodológicos que pueden ser tenidos en cuenta.

## **2.2 BASES CONCEPTUALES**

### **2.2.1 Importancia de caracterizar los escenarios de riesgo en las cinco veredas de Caldo.**

En la actualidad es importante conocer los diferentes escenarios de riesgos a los cuales está expuesta la ciudad, con el fin de evidenciar por medio de estos el nivel de vulnerabilidad económico, social, político y ambiental a la que se estarían enfrentando en el caso de presentarse el evento en un cierto periodo de tiempo. Al conocerse las amenazas que afectan a las diferentes zonas de estudio se estaría previniendo en tiempos futuros la localización de nuevos asentamientos, el desarrollo de infraestructura vial y la industrialización en zonas no adecuadas expuestas a la afectación por algún tipo de fenómeno bien sean por movimientos en masa, deslizamientos, avalanchas, incendios forestales entre otros, evitando así poner en riesgo la vida de las personas los animales, como también los bienes económicos y a su vez el desarrollo de la localidad [15]. Para poder identificar un escenario de riesgo es importante conocer dos características el tipo de amenaza y el nivel de vulnerabilidad, para ello se debe llevar a cabo una caracterización de manera espacial del territorio lo que implicaría conocer los factores geográficos, físico-ambientales, socioculturales y económicos del mismo [16].

### **2.3 Factores que contribuyen a aumentar el nivel de vulnerabilidad en la zona de estudio**

La vulnerabilidad ambiental ante las amenazas ha aumentado dramáticamente en el municipio de Caldo, como consecuencia de la degradación ambiental, la expansión urbana, rápida y desordenada, el aumento de la pobreza y la marginalidad, el desarrollo de la infraestructura y la producción de bienes y servicios sin tomar en cuenta las medidas preventivas

adecuadas (diseño, ubicación, control de calidad de la construcción y mantenimiento), y el uso incorrecto del espacio [17].

Esto ha sucedido debido a que muchos de los pobladores y su infraestructura económica y social son vulnerables a las amenazas naturales. Ello se debe a la falta de conocimientos sobre el riesgo incurrido al ubicar sus viviendas en los lugares que hoy ocupan, por la aplicación de prácticas inadecuadas de diseño y construcción, por las modificaciones improvisadas y el alto nivel de deterioro de las edificaciones y de la infraestructura en general, y por la falta de una cultura de mantenimiento [18].

### **2.3.1 Actores que intervienen en la caracterización de los escenarios de riesgo de las veredas del municipio.**

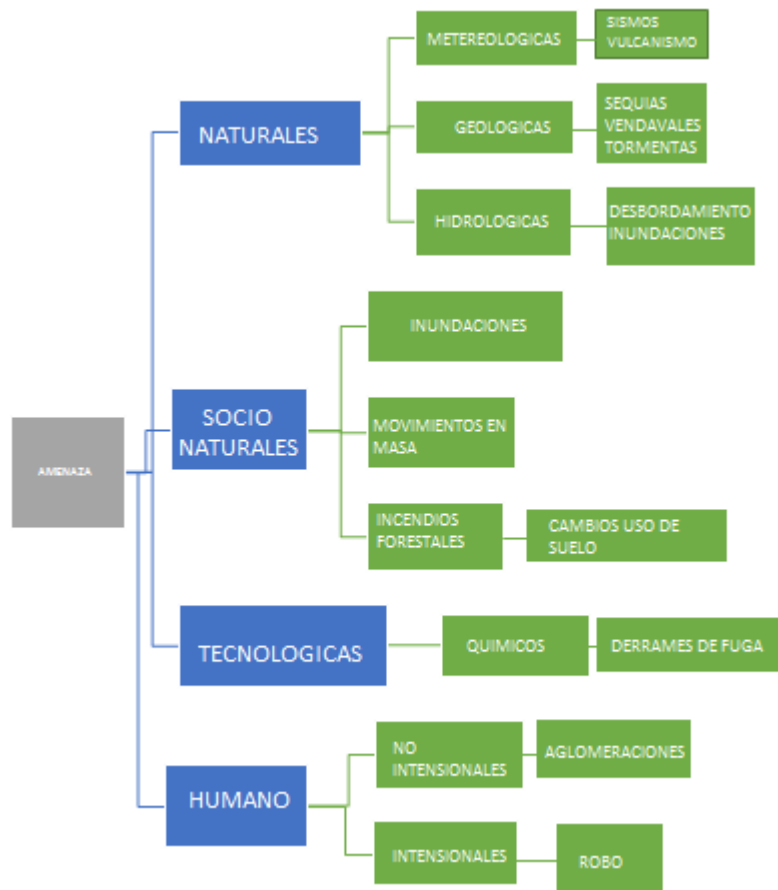
Para la caracterización de los escenarios de riesgo del municipio de caldono se efectuará un trabajo en conjunto entre dos grupos sociales el Consejo Municipal de Gestión de Riesgo (CMGR), y las comunidades que son las que hacen parte fundamental en la reseña histórica ante la ocurrencia de estos diversos fenómenos. Mediante la intervención de estos actores se busca establecer una estructura de planificación partiendo desde la enseñanza a la población en cuanto a tres aspectos importantes la preparación, la alerta y respuesta ante la ocurrencia del evento [19].

### **Conceptualización básica de la Gestión del Riesgo de Desastres**

Para entender bien el termino de gestión del riesgo se empezará por definir dos conceptos elementales que forman parte del contexto como es la amenaza y la vulnerabilidad.

**La amenaza.** La amenaza hace referencia a la probabilidad de ocurrencia de un tipo de fenómeno generado de forma natural o antrópica. La magnitud del evento puede originarse en todo el territorio o en algunas áreas de este, en un cierto periodo de tiempo. Según la ley 1523 de 2012 la amenaza puede llegarse a definir según su tipología u origen de las siguientes maneras naturales, socio naturales, tecnológicas y humanas, cada una de estas amenazas se subdivide en diversos grupos entre ellos volcánicos, químicos, no intensionales, hidrológicos, geológicos, meteorológicos como se puede (ver. Figura 1) [20].

Figura 1. Conceptualización básica de la Gestión del Riesgo de Desastres



Fuente: Elaborado a partir de la Guía Municipal para la Gestión el Riesgo

**La vulnerabilidad en una localidad.** En cuanto a la vulnerabilidad está dada principalmente por el grado de afectación al que se encuentran expuestos ciertos elementos del municipio, entre estos elementos se encuentran el aspecto físico, económico, social, ambiental y político. Según Wilches (1998) sin bien es cierto estos elementos presentan un grado de debilidad, también presentan un alto nivel de capacidad de reparación o restauración con el paso del tiempo en caso de experimentar una afectación, (ver. Figura 2). En la actualidad existen diversos ejemplos en cuanto a cada uno de estas vulnerabilidades, en esta ocasión mencionaremos la vulnerabilidad física, que es más notoria en esta localidad debido a que en esta comunidad diversas familias se encuentran ubicadas en terrenos montañosos no solo por falta de recursos económicos sino principalmente por la topografía y la geografía del terreno dejando expuestas sus viviendas a un peligro latente bien sea por movimientos en masa , incendios forestales, o deslizamientos [21; 22].

**Elementos Expuestos:** Hace referencia a un conjunto de bienes y servicios materiales e inmateriales existentes en una zona determinada. Forman parte de este grupo las personas, los animales, los ecosistemas ecológicos, los muebles e inmuebles y los recursos económicos de la comunidad y de la localidad [23].

Figura 2. Elementos Expuestos



Fuente: Elaborado a partir de la Guía Municipal para la Gestión el Riesgo

**El Riesgo.** Para identificar un escenario de riesgo es importante conocer dos variables la amenaza y la vulnerabilidad, la amenaza con el objetivo de determinar si el fenómeno es de tipo tecnológico, antrópico, natural o socio natural (ver. Figura 3) [15] y la vulnerabilidad con el fin de establecer cuáles de los elementos de la localidad se encuentran expuestos a sufrir algún tipo de daño, perjuicios o pérdidas potenciales que pueden ocurrir debido a la ocurrencia de cualquiera de los diferentes eventos [24]. En este contexto, una depende de la otra para sustentar el escenario riesgo, aunque existen en la amenaza una desventaja ante la ocurrencia del fenómeno y es que estos sucesos no se pueden controlar a diferencia de la vulnerabilidad que de alguna u otra manera se pueden controlar, recuperar y restablecer.

Figura 3. Componentes del riesgo



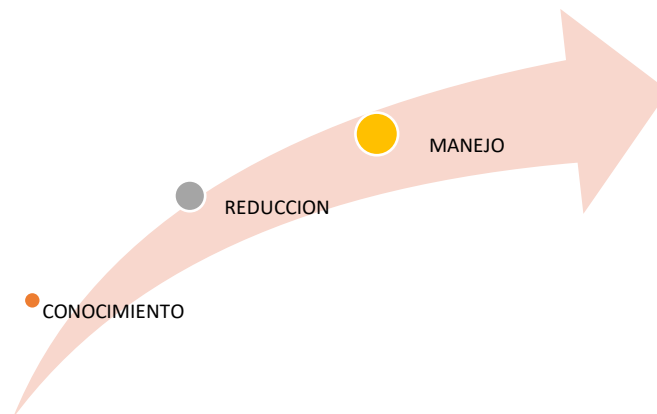
Fuente: Elaborado a partir de la Guía Municipal para la Gestión el Riesgo

### 2.3.2 Proceso de la Gestión del Riesgo

Como se mencionó anteriormente se requiere de dos variables, para identificar el riesgo al que se está expuesto en el municipio, sin embargo, para llegar a este escenario es necesario aplicar una metodología secuencial que sea participativa e incluyente con la comunidad y las organizaciones administrativas, políticas y sociales; todo es trabajo se efectúa en conjunto con el único fin, que es conocer y reducir el posible impacto de amenaza natural, antrópico y tecnológico que puede llegar a presentarse en la localidad [24].

En la gestión del riesgo es elemental primero conocer el riesgo, segundo reducirlo y tercero manejarlo (ver. Figura 4)., para conocerlo se utilizan principalmente caracterizaciones espaciales y reseñas históricas en las cuales se evidencie la frecuencia del fenómeno, para reducirlo se establecen medidas estructurales y no estructurales [25; 7] y para manejarlo se aplican medidas enfocadas a la preparación de respuestas ante emergencias, a continuación, se describen de manera más amplia cada uno de estos conceptos:

Figura 4. Esquema de Proceso de la Gestión del Riesgo



Fuente: Elaborado a partir de la Guía Municipal para la Gestión el Riesgo

**Conocimiento del Riesgo.** Es la primera actividad que se lleva a cabo en el sistema de gestión, debido a que permite identificar el escenario de riesgo al cual está expuesto el municipio, una vez identificado el riesgo se procede a intervenir este escenario en la localidad con medidas actuales y futuras con el fin de minimizar la magnitud del evento. Para caracterizar el riesgo se deben establecer tres acciones la primera consiste en efectuar el análisis del riesgo, la segunda en llevar a cabo el monitoreo y la tercera y última en difundir a la comunidad el nivel del riesgo al que se están enfrentando. Como tal, estos elementos se articulan para promover en la comunidad un mayor conocimiento y nivel de respuesta, contribuyendo así a aumentar la eficiencia en los procesos de reducción y manejo de desastres. [7;15]



**Reducción del Riesgo.** La reducción del riesgo está enfocada principalmente en minimizar cada una de las condiciones de riesgo existente. En esta condición se aplican una serie de medidas estructurales y no estructurales con el fin de intervenir las situaciones actuales y prevenir las situaciones futuras. Estas actividades se efectúan con el fin de controlar la generación de nuevos escenarios de riesgo en el municipio de caldono [10]. Es importante mencionar que las medidas que se establecen no solo controlan el escenario de riesgo, sino que también ayudan a disminuir el nivel de exposición y de vulnerabilidad de los bienes y servicios de cierta población con el fin de impedir posibles daños y pérdidas que puedan ocasionar los eventos amenazantes. Los procesos de reducción de riesgo se comprenden de tres importantes líneas, entre ellas, la mitigación del riesgo, la prevención del riesgo y la protección financiera [15].

**Manejo de Desastres.** En la gestión del riesgo, este elemento se sujeta a la aplicabilidad de medidas enfocadas a la preparación de respuestas ante emergencias. Como tal, es una base necesaria para el desarrollo y ejecución de acciones pertinentes ante una calamidad o evento que puede presentarse por una amenaza. Cabe resaltar, que no es solo ante la respuesta de emergencias, sino también a la respectiva preparación. [10;15]

### **2.3.3 Ruta de integración de la gestión del riesgo de desastres en los PBOT, etapa de Diagnostico.**

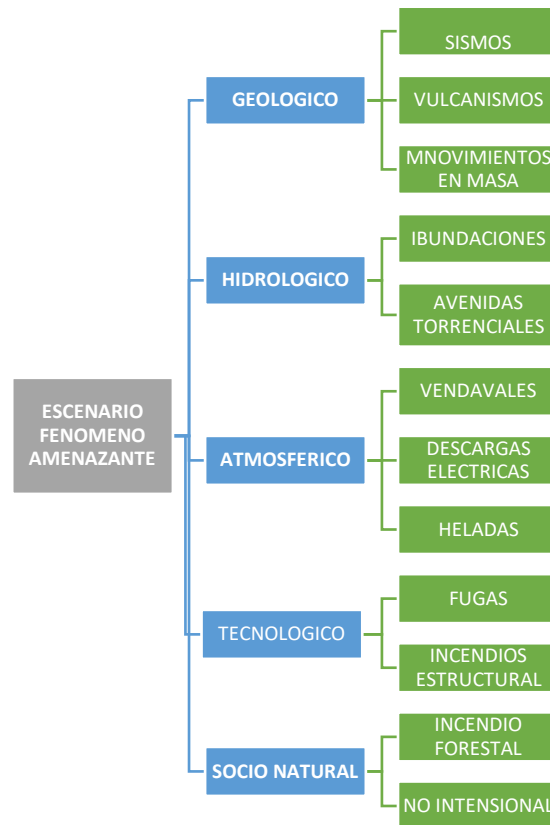
En la fase del conocimiento del riesgo estarán basados de acuerdo con lo establecido en dos Decretos a saber el 1077 de 2015 y 1807 de 2014:

**Identificación de amenaza:** Hace referencia a la identificación de los fenómenos amenazantes de tipo natural, antrópico y socio natural que puedan presentarse en todo el territorio o en algunas zonas en específica [27].

**Los escenarios:** Para establecer un escenario es importante conocer ciertas características de la amenaza como son las causas, los factores que contribuyen a generarla, el tipo de fenómeno y el grado de afectación representado en la pérdida de los componentes ambientales políticos, económicos y sociales, en pocas palabras, estos son puntos claves de gestión para un Municipio o territorio. [28]

**Escenario de Amenaza:** está enfocado primordialmente a las diversas zonas que presentan en repetidas ocasiones la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno amenazante sea de origen natural o antrópico, permitiendo establecer por medio de estas acciones y medidas dar soluciones a un corto mediano y largo plazo, con el fin de evitar el riesgo actual y futuro. (Ver figura 5). [29]

Figura 5. Ruta de integración de la gestión del riesgo



Fuente: Elaborado a partir de la Guía Municipal para la Gestión el Riesgo

### 2.3.4 Etapas de formulación en los Planes de ordenamiento territorial y Gestión del Riesgo

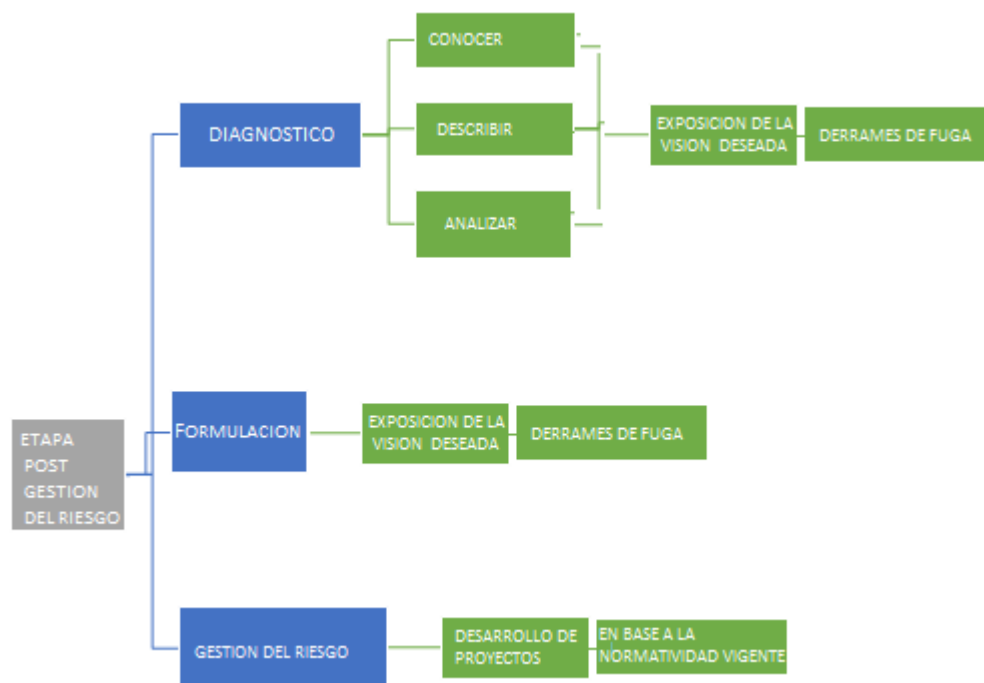
En la figura 6 se evidencia que, para la etapa de formulación de los PBOT son necesarios llevar a cabo tres etapas, la primera consiste en el diagnóstico, la segunda en la formulación y la tercera en la implementación como se describe a continuación:

**La etapa de diagnóstico** como su nombre lo indica consiste en verificar las condiciones iniciales, en cuanto a los escenarios de riesgos existentes y su nivel de afectación en los diversos factores políticos, sociales y económicos en el municipio. Para conocer los diferentes fenómenos amenazantes se tiene en cuenta antecedentes históricos y cartografía social con el fin de determinar los eventos ocurridos a través de un cierto periodo de tiempo.

**En cuanto a la etapa de la formulación** se establece una metodología basada en acciones preventivas, correctivas, financieras, técnicas o administrativas con el fin de prevenir el riesgo futuro y controlar el riesgo actual.

**En la etapa de la implementación** se ejecutan todas las medidas establecidas en un periodo de corto mediano y largo plazo con el objetivo de disminuir el escenario del fenómeno amenazante y reducir el nivel de exposición en las diversas zonas del territorio.

Figura 6. Etapas de formulación en los Planes de ordenamiento



## 2.4 MARCO LEGAL

A continuación, en la tabla 1, se muestran las siguientes disposiciones reglamentarias (normas, leyes y decretos) que rigen el Ordenamiento Territorial.

Tabla 1. Marco Jurídico del ordenamiento territorial

	<b>NORMA</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>DECRETO</b>	1640 de 2012	Art. 10. 48 De la competencia y formulación de los Planes Estratégicos, de los principales conflictos y riesgos naturales y antrópicos no intencionales relacionados con los recursos naturales.
	1807 de 2014	Reglamenta lo relativo en la incorporación de la Gestión del Riesgo en los planes de ordenamiento territorial y se dictan otras disposiciones (Insumos

		necesarios para zonificación escala (1:25.000 y 1:5.000)
	1076 de 2015	Por la cual se definen las normas del sector ambiental y desarrollo sostenibles, se adoptan las medidas preventivas y/o suspender las actividades y usos previstos en caso de que generen riesgo potencial o impactos negativos al ecosistema natural, se relación a Art 2.2.1.2.7.6.; 2.2.1.5.1.5; 2.2.2.3.4.1; 2.2.2.3.4.3; 2.2.2.8.6.8; 2.2.3.1.8.4.
	1077 de 2015	Por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, en temas de subsidios familiares de vivienda a los hogares damnificados, y aquellos ubicados en zonas de riesgo
<b>RESOLUCIÓN</b>	0448 de 2014	Resolución en la cual se establecen los lineamientos para que los Municipios y Distritos recojan y suministren la información para conformar el inventario nacional de asentamientos en alto riesgo de desastres.
	09 de 1989	Por la cual se establecen los Planes de desarrollo Municipal (PDT), siendo el Artículo 56. Los alcaldes deberán mantener actualizado su inventario de las zonas que presenten altos riesgos.
<b>LEY</b>	99 de 1993	Ley general ambiental de Colombia, Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, y “la prevención de desastres será materia de interés colectivo y las medidas tomadas para evitar o mitigar los efectos de su ocurrencia serán de obligatorio cumplimiento”
	388 de 1997	Define la utilización del suelo. Conforme al Art. 10, determina la elaboración y adopción de sus POT de los Municipios y distritos, enfatizando la conservación y protección del medio ambiente, la prevención de amenazas y riesgos naturales.
<b>LEY</b>	1523 de 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, Integración

---

	en los Planes de Ordenamiento Territorial, en referencia a: Art 32,33,34, 37,39,40,41, entre otros.
1505 de 2012	Por el cual crea el Subsistema Nacional de Voluntarios en Primera Respuesta como parte del Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres.

---

Fuente: AMVA-Red Riesgos, 2007.

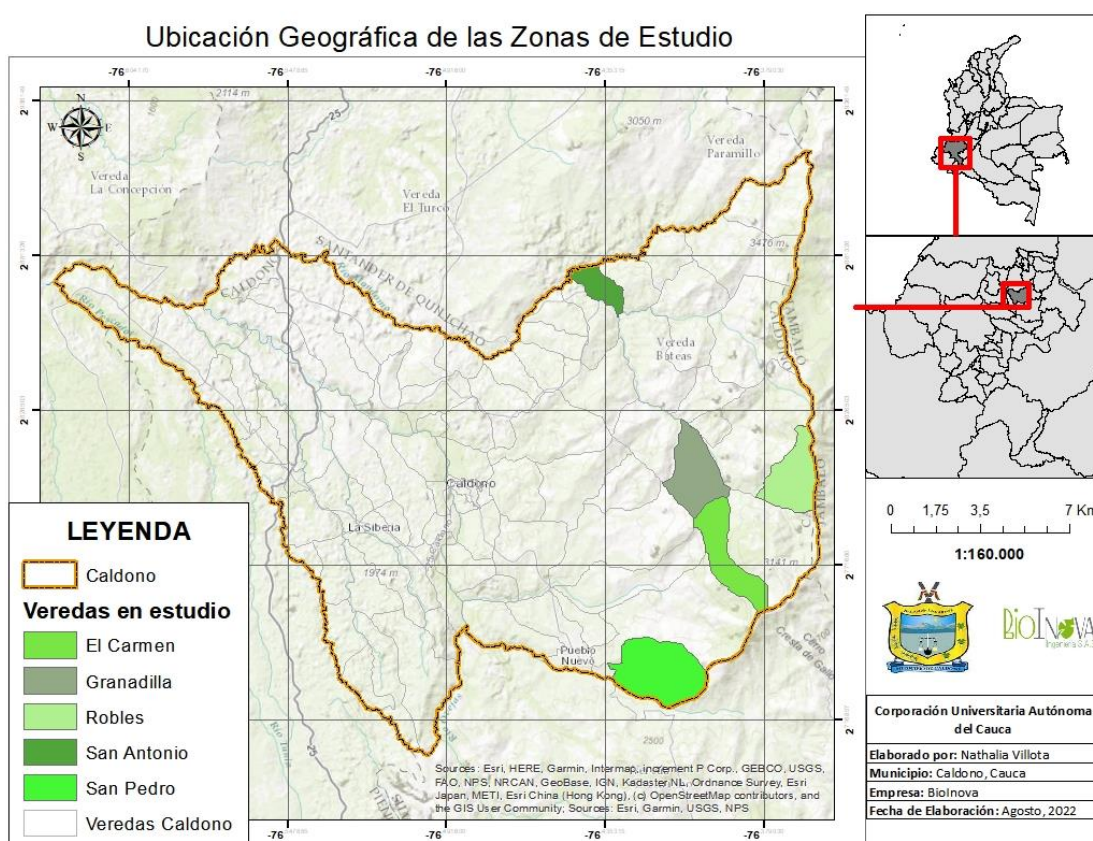
### 3. METODOLOGÍA

Para lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos, se establecieron 3 importantes fases (i) caracterización espacial de los escenarios de riesgo, (ii) Análisis de la condición de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, en que se encuentran las zonas de estudio. (iii) Formulación de las alternativas para el manejo de las zonas priorizadas.

#### 3.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Las veredas el Carmen, Granadilla, Robles, San Antonio y San Pedro se encuentran localizadas dentro de la zona rural de Caldono en el departamento del Cauca, este limita al norte y al oeste con diferentes municipios entre ellos, Jámalo, Piendamó Morales, Silvia y Santander de Quilichao. Caldono tiene un área aproximadamente de 373.98 Km<sup>2</sup> y está localizado bajo las siguientes coordenadas N a los 2° 48" y O 76° 05" [9].

Figura 7. Ubicación geográfica de las zonas de estudio



Fuente: Elaboración Propia, 2022.

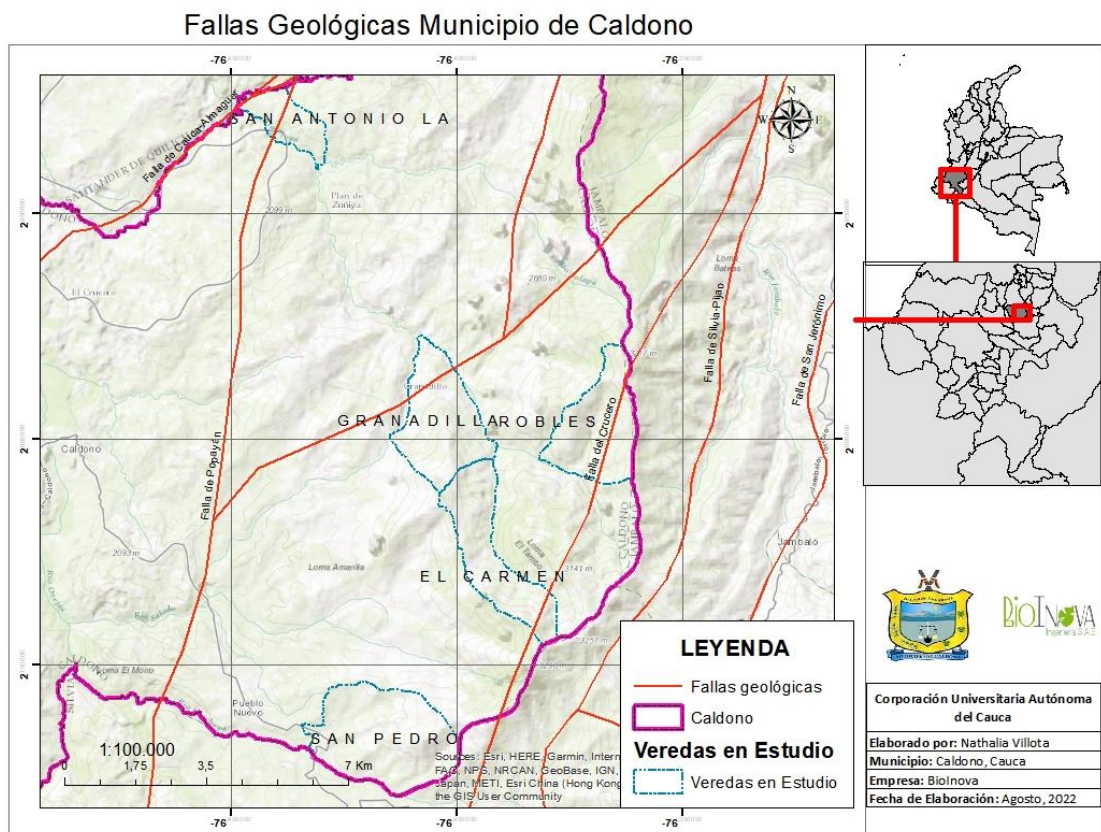
**Geología:** El municipio de caldono presenta una gran actividad tectónica, las cuales están correlacionadas con las tres fallas geológicas que atraviesan el municipio. Entre estas fallas se identifican la falla de Monte Alegre, Piendamó y la tetilla w, que pertenecen al sistema de fallas del romeral. Debido a cada una de estas fallas se generan en caldono diferentes escenarios sísmicos de diversa magnitud [10].

En cuanto a la falla Monte Alegre cuando se genera su activación afecta principalmente a tres resguardos la Laguna, Siberia y las Mercedes. Esta falla se atraviesa dos principales ríos entre estos está el R. Ovejas, y el R. Mondomo [11].

De la falla la tetilla w, se puede mencionar que desciende de la ciudad de Popayán, y se va atravesando el resguardo de Siberia, las quebradas puente alto y las animas finalizando su trayectoria en el municipio de Santander [12].

La falla de Piendamó entra por el sur, exactamente por la Vereda la Esperanza en el Cañón el rio el Cabuyal y se encuentra con la falla la Tetilla en la Vereda Cidral [13].

Figura 8. Fallas geológicas municipio de Caldono.



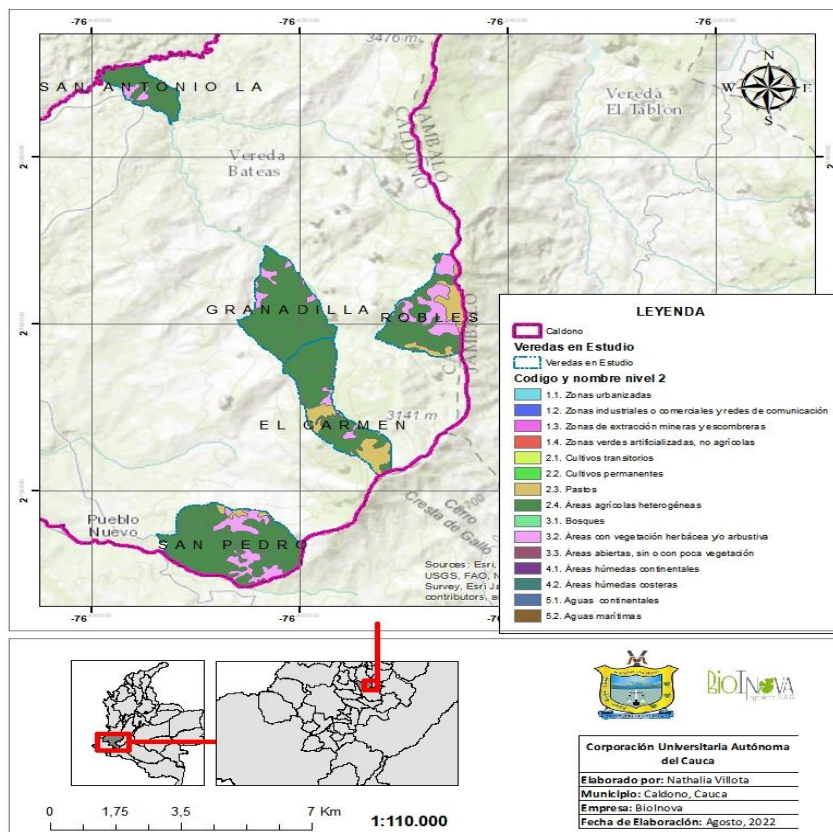
Fuente: A base del IGAC, 2022, elaboración propia.



**USOS DEL SUELO:** Los usos de suelo del municipio de caldono pertenecen a cinco diversos grupos, lo que si se sabe es que no es parcelable, ni urbanizable. Entre los usos agrícolas más destacables se encuentran cinco tipos C, F, AF, AFC, y F/C cada uno de estos se subdividen en un grupo pequeño dependiendo de su uso que bien puede ser agrícola y pecuario, de protección ambiental, aprovechamientos forestales, y siembra de especies frutales por ejemplo [14]:

El tipo C se clasifica en C2, C3, y C4 y son categorizados para el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias. Cuando se habla de zonas de protección se trata específicamente de aquellos lugares en los cuales predominan los bosques que ofrecen un gran número de beneficios a la comunidad y al medio ambiente y no pueden ser intervenidos o modificados bajo ninguna circunstancias pues son catalogadas como áreas de interés ambiental y su uso es denotado como F1, F2, y F3 [15]. En cuanto a los suelos AF/C4; son asignados a los usos en los cuales se efectúan la siembra de especies frutales y ornamentales, en cuanto a las actividades con relación al aprovechamiento forestal son clasificadas como F1/C4. Cabe resaltar que en la región los cultivos que más predominan en algunas zonas son el café, la caña, panelera, yuca, frijol y productos de panoger [16].

Figura 9. Usos de suelo.



Fuente: Elaboración propia, 2022.



### **3.2 FASE I. CARACTERIZACIÓN ESPACIAL DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO**

La caracterización espacial de los escenarios de riesgos se desarrolló mediante la utilización de la metodología que establece Corine Land Cover que se basó en realizar las siguientes etapas I) la adquisición de información secundaria, II) el procesamiento de la información y III) el análisis de interpretación de las coberturas [22]. Para la adquisición de la Información Secundaria se le solicitó al IGAC las coberturas digitales de cada uno de los mapas temáticos en los que se puede evidenciar los diferentes eventos amenazantes ocurridos en la localidad de Caldonó durante los últimos quince años [23].

Como esta información está en escalas muy grandes (1:500.000) y en un contexto muy general, fue necesario para tener la información más detallada efectuar el procesamiento de esta, mediante la utilización del programa ArcGIS, teniendo en cuenta que el software permite realizar en las imágenes mejoras y realces en la mayoría de sus elementos, reducción y ampliación de la imagen, ajuste de contraste y composiciones a color, la agrupación de los píxeles, cálculo de áreas afectadas, todas estas características se efectúan con el objetivo de extraer de los mapas la información más relevante y de interés perteneciente solo a la zona de estudio excluyendo las áreas que forman parte en el contexto regional, para poder realizar un análisis de manera espacial de cada una de las coberturas adquiridas del área de estudio [24].

Con el fin de determinar que sucesos se han presentado en las veredas el Carmen, Granadillo, Robles, San Antonio y San Pedro a lo largo de la historia, ya sean incendios forestales, conflictos armados, granizadas, avalanchas entre otras. La información obtenida fue representada en imagen formato (jpg), en las cuales se representó los diferentes eventos amenazantes en cada una de las áreas de estudio, ofreciendo así una representación gráfica de los diversos procesos naturales a los que se encuentran expuestas las veredas del municipio de Caldonó [25].

### **3.3 FASE II. ANÁLISIS DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO, EN QUE SE ENCUENTRAN LAS ZONAS DE ESTUDIO.**

#### **Actividad 2.1. Amenaza.**

Una vez finalizada la caracterización de los fenómenos amenazantes, se llevó a cabo la jerarquización del evento teniendo en cuenta el número de veces que sucedió esta amenaza durante un cierto periodo de tiempo, para ello se efectuó la adquisición de información secundaria mediante los registros históricos pertenecientes a 9 entidades públicas como es la Alcaldía, Instituto geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales,

el Departamento Administrativo Nacional de Estadística , CMGR, CDGR, Bomberos Voluntarios, Defensa Civil, Instituciones Educativas e Instituciones Privadas [26]. Estas actividades se efectúan con el fin de determinar ciertas características del evento como son el año en que ocurrió, las condiciones que favorecieron su ocurrencia, los elementos que fueron afectados, las pérdidas o daños en los bienes económicos y ambientales [27].

Es importante mencionar que, con la información obtenida anteriormente en base a los antecedentes de los fenómenos naturales, se procedió a determinar de manera cuantitativa el grado de la amenaza, aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Amenaza (A)} = \text{intensidad (I)} + \text{frecuencia (f)} + \text{territorio afectado (T)}$$

a estos tres criterios (I, f, T) que forman parte de la ecuación se le asignaron de forma subjetiva una calificación teniendo en cuenta una escala de valores de 1 a 3, siendo 1 el nivel de afectación bajo con base al menor número de veces que se ha presentado la amenaza, el número de personas que se vieron afectadas por la materialización del evento y el tiempo en que dura en recuperarse la población de dicha amenaza en cada una de las zonas de estudio cuyo , a diferencia del valor más alto que vendrían siendo 3 y correspondería a un mayor número de repeticiones y un gran nivel de exposición. Es de mencionar que los resultados obtenidos se compararon con los intervalos establecidos en el cuadro 1, determinados así el tipo de amenaza. [20], si es alta tendrá un valor de 1 a 3, media con valor de 4 a 6 y finalmente baja con un valor de 7 a 9.

Cuadro 1. intervalos de calificación de las amenazas

INTERVALO	CALIFICACIÓN DE LA AMENAZA
1-3	Baja
4-6	Media
7-9	Alto

Fuente: Elaborada, a partir de Guía Zonificación de Amenaza SGC, 2017

### **Actividad 2.2. Nivel de Vulnerabilidad**

Para establecer el nivel de vulnerabilidad al que se enfrenta cada una de las amenazas priorizadas en las zonas de estudio fue necesario primero identificar en cada uno de ellos factores físicos, ambientales, económicos y sociales que contribuyen a generar un estado de vulnerabilidad:

Para la valoración de la vulnerabilidad física se han estudiados tres variables: antigüedad de la edificación, Materiales y estado de conservación y localización de las edificaciones con respecto a zonas identificadas como zonas de riesgo. Para la valoración de la vulnerabilidad económica, se tuvieron en cuenta las variables de: situación de pobreza y seguridad alimentaria, Niveles de ingresos, que hace referencia a los ingresos que perciben por hogar, acceso a los servicios

públicos, que evalúa la cantidad de servicios públicos con los que cuenta la población, entendiendo estos como servicio de energía, agua potable, alcantarillado y gas natural para esta se tendrá en cuenta la clasificación que el DANE realizó para el año 2020 sobre la línea de pobreza y la de pobreza extremas. La vulnerabilidad social, por su parte, fue evaluada estudiando el nivel de organización que tiene la comunidad, si cuenta con algunos tipos de grupos y asociaciones, participación que estos grupos y las decisiones comunitarias de la que disponen, el grado de la relación entre las organizaciones comunitarias conformadas y las instituciones; y el conocimiento que tienen como comunidad sobre el riesgo al que se encuentran expuestos.

Con los datos adquiridos se comenzó a calificar de forma subjetiva cada una de los factores mencionadas anteriormente que corresponde al componente económico, social, y físico asignándoles un valor numérico de 1 a 3 siendo 3 la calificación más alta y 1 la más baja, la calificación será alta o baja dependiendo del grado de exposición del elemento (infraestructura, vivienda y actividades productivas, entre otros) daños materiales e inmateriales (vidas) en el caso de que se presente dicho fenómeno. Una vez obtenido estos valores se procedió a aplicar la ecuación 1 que consiste en realizar la sumatoria de los cuatro atributos con el fin determinar si la vulnerabilidad es baja media o alta [21].

$$V_t = V_f + V_e + V_s \quad \text{Ecuación (1)}$$

Donde

- V<sub>t</sub>: vulnerabilidad Total
- V<sub>f</sub>: Vulnerabilidad Física
- V<sub>e</sub>: Vulnerabilidad económica
- V<sub>s</sub>: Vulnerabilidad social

Cuadro 2. Intervalos de calificación de la vulnerabilidad

Vulnerabilidad	Bajo	Medio	Alto
física	3	8	12
económica	5	10	16
social	5	10	16
<b>Total</b>	<b>11 – 17</b>	<b>18 – 25</b>	<b>26 – 33</b>

Fuente: Elaborado a partir de formularios de la Guía Municipal para la Gestión del Riesgo.

### Actividad 2.3. Nivel de Riesgo

Categorizadas cada una de las amenazas (A) a las que está expuesto cada una de las zonas de estudio y determinado el nivel de vulnerabilidad (V), se procedió a efectuar teniendo en cuenta estas dos variables una calificación en conjunto para evaluar el escenario de riesgo ®, y así , poder establecer dos aspectos el grado de afectación ante la ocurrencia del fenómeno y las posibles pérdidas y daños esperados (personas, bienes materiales, recursos económicos) ante dichos fenómenos . Para el cálculo del riesgo, el método que se utilizo fue el descriptivo el cual se basa en el uso de una matriz de doble entrada la cual contiene en las filas el valor y nivel estimado de la amenaza (A); y por otro lado en las columnas el nivel de vulnerabilidad (V) cabe destacar que en la intersección de ambos valores (A, V) se estimó el nivel de riesgo esperado como se muestra a continuación en el cuadro 3 [22].

Cuadro 3. Matriz de Riesgo

AMENAZA	VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
Alta	Riesgo Medio	Riesgo alto	Riesgo alto
Media	Riesgo bajo	Riesgo Medio	Riesgo alto
Baja	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo medio

Fuente; Elaborado a partir de formularios de la Guía Municipal para la Gestión del Riesgo, 2022.

Una vez obtenida la información de las amenazas, el nivel de vulnerabilidad y el nivel de riesgo de cada uno de los eventos identificados se procedió a diligenciar esta información en el formato , denominado descripción de las situaciones de desastre o emergencia de la guía metodológica para la elaboración de planes departamentales para la gestión del riesgo, esta actividad se efectuó con el fin de dejar un soporte digital de los eventos de origen natural y antrópico que afectan a las veredas desde un enfoque a nivel local. Permitiendo así analizar en la actualidad cómo se encuentra el municipio frente a cada escenario de riesgo [23].

#### Formulario. Descripción de las situaciones de desastre o emergencia

<b>DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO POR AVENIDA TORRENCIAL</b>
<i>En este formulario se consolida la identificación y descripción de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y daños y/o pérdidas que se pueden presentar. Tener presente que se puede tratar de un escenario de riesgo futuro (ver Numeral 2.3).</i>
<b>2.1. CONDICIÓN DE AMENAZA</b>
<b>2.1.1. Descripción del fenómeno amenazante:</b> <i>(adicionalmente incluir su relación con otros fenómenos amenazantes)</i>

**2.1.2. Identificación de causas del fenómeno amenazante:***(adicionalmente cuando sea el caso, detallar todas las posibles incidencias humanas en las causas del fenómeno amenazante)*

**2.1.3. Identificación de factores que favorecen la condición de amenaza:***(identificar factores que en el presente y/o futuro pueden incrementar la magnitud, frecuencia, cobertura, etc del fenómeno asociado tales como procesos de intervención del entorno, actividades económicas o sociales antiguas, recientes o futuras, etc.)*

**2.1.4. Identificación de actores significativos en la condición de amenaza:***(empresas, grupos sociales, cuyas acciones u omisiones inciden de manera significativa en las causas y situación actual o de incremento futuro de las condiciones de amenaza)*

-

Fuente: Guía Municipal para la Gestión del Riesgo, 2022.

### **3.4 FASE III. FORMULACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO DE LAS ZONAS PRIORIZADAS**

A partir de los resultados obtenidos en el inciso 3.1 y 3.2, se establecen una serie de medidas prospectivas y correctivas enfocadas al proceso de Reducción del Riesgo. Las medidas prospectivas, están basadas en acciones de prevención que evitaren la generación de nuevas condiciones de riesgo y las medidas correctivas, están enfocadas en acciones que mitigaran las condiciones de riesgo existente [27, 28], las acciones de reducción del riesgo actual podrán ser de tipo físico (medidas estructurales) y no físico (medidas no estructurales).

Para establecer cada una de estas medidas se tendrá en cuenta las siguientes características: los factores de riesgo, sus causas, la relación entre causas, los actores causales, el tipo y nivel de daños que se puedan presentar, la identificación de los principales factores que requieren intervención, así como los actores públicos y privados que deben intervenir, cabe resaltar que cada una de las medidas, irían dirigidas a minimizar la vulnerabilidad, la amenaza (cuando esto es posible) y en general los daños que se pueden presentar atacando las causas de fondo y las causas inmediatas que pueden hacer que las condiciones de riesgo crezcan [29].

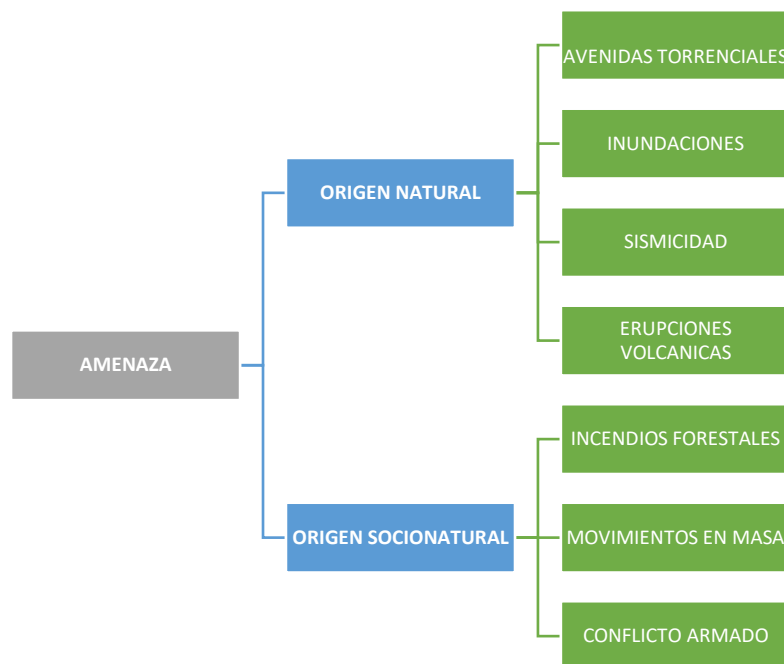
## 4. RESULTADOS Y ANÁLISIS

### 4.1 CARACTERIZACIÓN ESPACIAL DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO

Con la información secundaria adquirida de los mapas temáticos proporcionados por el IGAC, se elaboró finalmente los mapas en los cuales se identifican las áreas con condición de amenaza, estableciendo así la ocurrencia dicho fenómeno.

En Caldon se localizan las 5 veredas San Antonio, los Robles, San Pedro, Granadillo, el Carmen, se han caracterizado 7 fenómenos amenazantes; 4 de origen natural y 3 socio naturales, como se puede observar en la figura.

Figura 10. Fenómenos amenazantes presentados en las 5 veredas rurales



Fuente: Elaboración Propia, 2022.

Cada uno de los eventos naturales se describe a continuación:

#### **AMENAZAS DE ORIGEN SOCIO-NATURAL:**

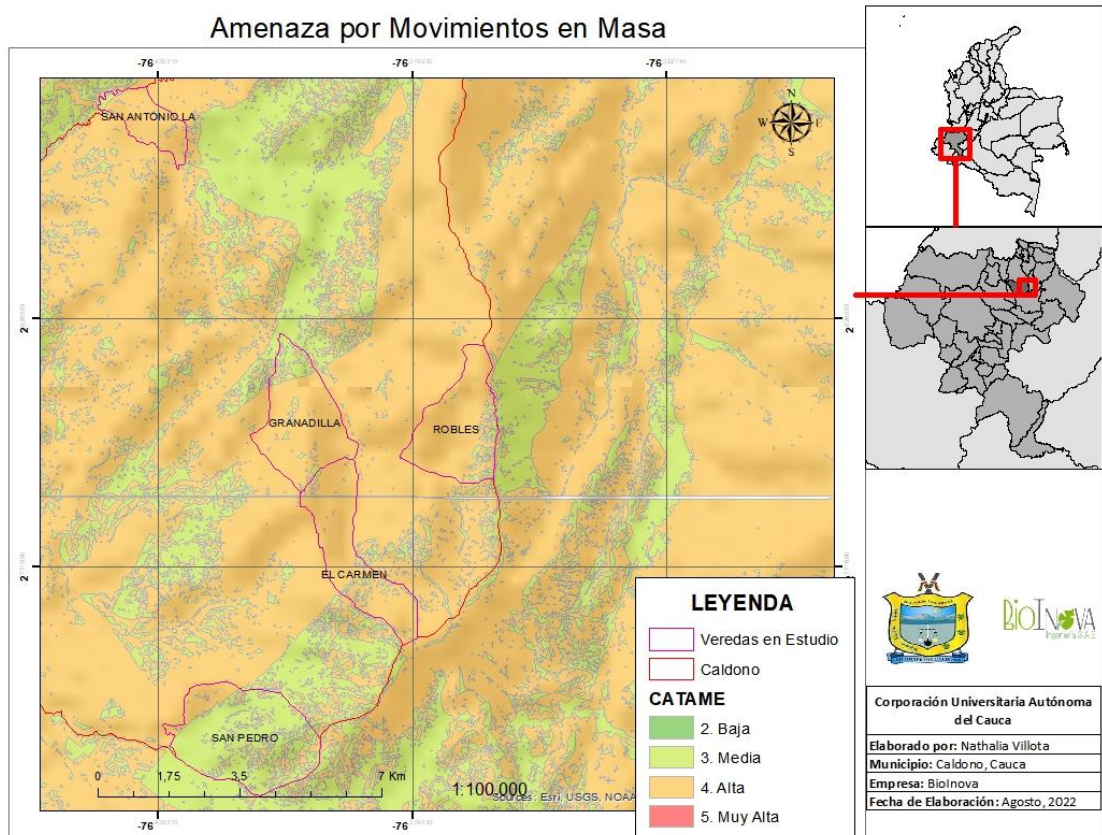
##### **a) Movimientos en masa**

Los movimientos en masa por lo general se ocasionan de manera natural por causa de la gravedad, sin embargo en muchas ocasiones la acción del hombre contribuye a la generación de este evento, cuando sucede este fenómeno se desprende de la superficie una gran cantidad de tierra, en algunas ocasiones este desprendimiento está acompañado por material rocoso. Cabe mencionar

que cuando se habla de movimientos en masa se ha barca distintas tipologías, entre estas se encuentran las Caídas, los volcamiento, deslizamientos, flujos y reptaciones su clasificación varía dependiendo el tamaño, tipo de material y efecto destructivo [29].

De este modo se puede observar en la figura 11, que la probabilidad de ocurrencia por movimientos en masa en base a los deslizamientos es alta siendo las veredas más afectadas El Carmen, Robles, Granadillo, San Pedro, San Antonio y Pioyá hacia el oriente del municipio, Puente Real y el Rosal hacia el occidente y Guaico Alisal, Pueblo Nuevo, Guaico Arenal, Siberia y Delicias hacia la parte centro sur del mismo, que son zonas muy susceptibles a sufrir problemas de deslizamientos debido a que reúnen cuatro de los elementos más importantes para su ocurrencia tales como topografía, sismicidad, meteorización y lluvias intensas [30].

Figura 11. Movimientos en Masa



Fuente: Elaboración Propia, 2022

Entre las condiciones que aumentan la amenaza en estas cinco veredas se encuentran las características geomorfológicas del terreno, la fallas tectónicas la poca cobertura vegetal; el cambio climático con relación a las fuertes lluvias, fuertes olas de calor, procesos de erosión, usos inadecuados del suelo, y los



procesos de deforestación . Los movimientos en masa representan la principal amenaza en Caldono, siendo la temporada de lluvias su mayor detonante. Según el plan de ordenamiento territorial actual (2005), este tipo de amenaza se presenta en el sector de Cresta de Gallo para la zona rural [30].

Figura 12.Movimientos en Masa de las Veredas.



## b) Incendios Forestales

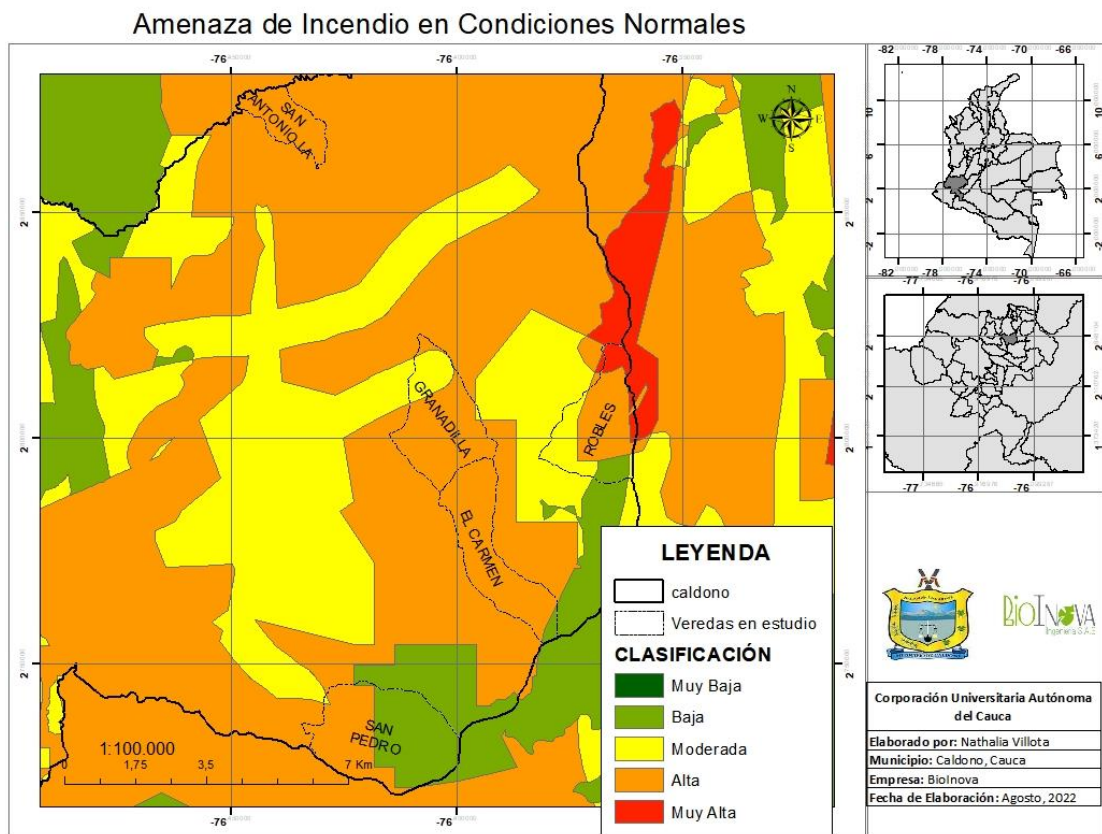
Este fenómeno se presenta generalmente después de prolongados e intensos periodos de verano, en los que la resequedad y la baja humedad del suelo y los bosques los convierte en áreas propicias para la generación de incendios; históricamente se han reportado en todos los corregimientos del municipio, pero los más frecuentes provienen de la parte baja del corregimiento de pescador, las Veredas San Antonio, San Pedro, granadillo Pueblo Nuevo y en toda la rivera del Rio Ovejas [31].

En este sentido, en la figura 13 se puede apreciar que en estas veredas se refleja una situación bastante crítica en cuanto a incendios forestales, teniendo en cuenta que este tipo de eventos ocasiona múltiples repercusiones en el ámbito ambiental, económico y social. Cabe recordar que, el cambio climático es un



factor influyente en los incendios forestales, las áreas más impactadas son las que tiene poca cobertura vegetal, la cual se ve reflejada en la fragmentación del suelo, la pérdida de los minerales del mismo. La mayoría de estas zonas han sido intervenidas debido a procesos de sobreexplotación, la edificación de nuevas viviendas, procesos de deforestación; la ocurrencia de este fenómeno afecta directamente a la fauna y las especies vegetales o florísticas de la zona, teniendo en cuenta que su accionar elimina las sustancias nutritivas para los organismos terrestres, así como las partículas minerales y orgánicas, alterando el medio para el desarrollo de los organismos vivos [41].

Figura 13. Incendios Forestales.



Fuente: elaboración propia, 2022.

Sin embargo, cabe mencionar que la mayoría de los incendios forestales provocados en las veredas están asociados a la intervención del hombre como consecuencia del desarrollo de las actividades cotidianas como es la generación de fogatas, incendios intensionales para la quema de la maleza, que en función de las condiciones climáticas generan una excelente condición para la ocurrencia de este fenómeno, desencadenando una situación de dispersión rápida. Sin embargo existen otras condiciones que ayudan a propiciar este escenario de riesgo como es la época de sequía que trae consigo una temporada de fuertes vientos que contribuyen a la propagación del incendio [42].

Figura 14. Incendios Forestales.



Vereda San Pedro

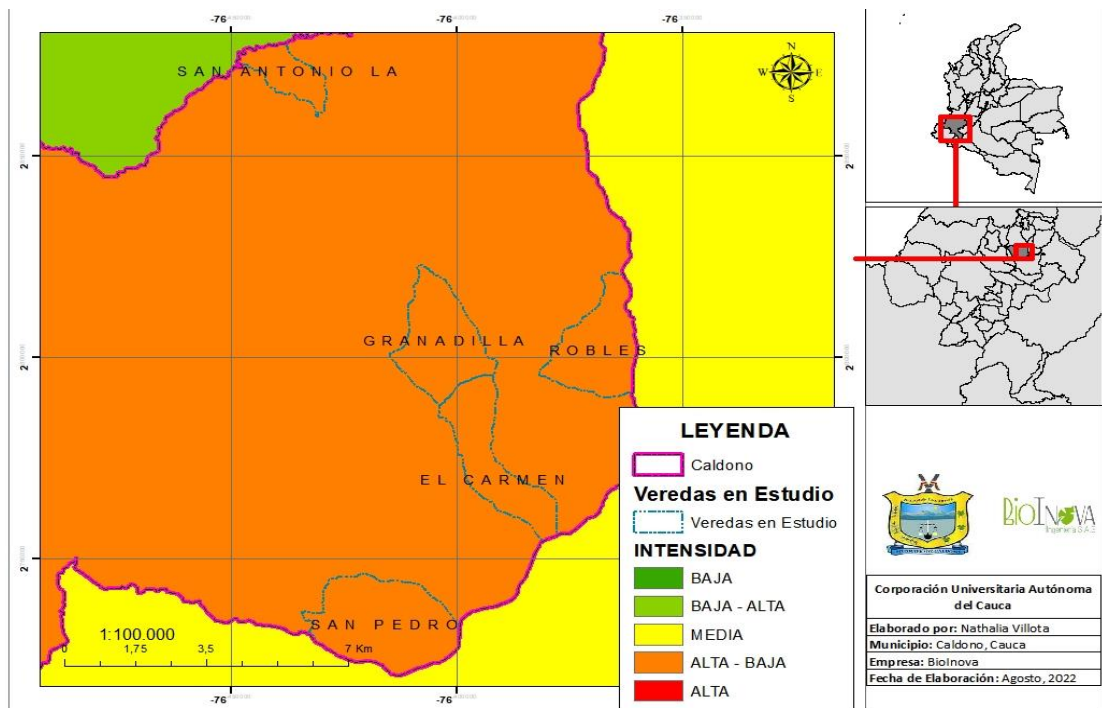
Vereda los Robles

Fuente: Alcaldía Municipal, Fenómeno del Niño –año 2012.

### c) Escenario de Riesgo por conflicto armado

Con el paso de los años Caldono al igual que muchos municipios pertenecientes al departamento del Cauca, han presentado diversos escenarios en cuanto al conflicto armado, sin embargo en la actualidad la ocurrencia de este evento se ha venido presentando de manera más repetitiva en estas las cinco veredas, generando en el transcurso del tiempo pérdidas humanas, deterioro o daño de la infraestructura (ver. Figura 15).

Figura 15. Escenario de Riesgo por conflicto armado



Fuente: elaboración propia, 2022.

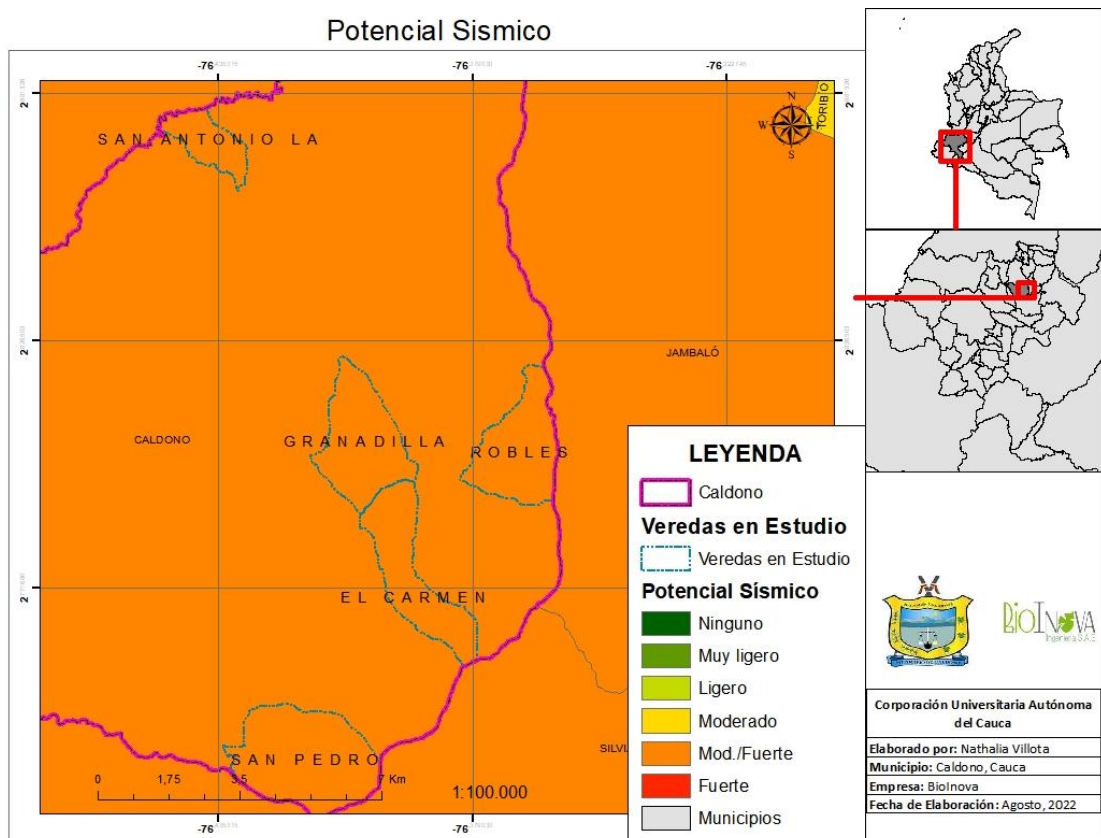
La ocurrencia de este fenómeno de origen Socio-natural ha causado el miedo en la población, el desplazamiento de las personas a las zonas urbanas, la pérdida de los bienes económicos, además de las afectaciones en las vías. Una de las causas que más contribuye a la generación de esta amenaza son las creencias religiosas, los bajos ingresos, ideologías políticas distintas, y el analfabetismo [31].

## AMENAZAS DE ORIGEN NATURAL

### d) Movimientos sísmicos

Según el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente del año 2010, el Cauca se encuentra en una zona de movimientos sísmicos media, dentro estas zonas se encuentran las veredas el Carmen, Robles, San Antonio, San Pedro, y Granadillo. Los sismos que se presentan en estas áreas de estudio son ocasionados principalmente por las fallas geológicas, y pueden ser un factor detonante para generar movimientos en masa y sumado a factores geológicos, climáticos y topográficos pueden incrementar considerablemente el grado de susceptibilidad de las zonas [32].

Figura 16. Movimientos Sísmicos.



Fuente: elaboración propia, 2022.

En la siguiente tabla, se relaciona el reporte de antecedentes históricos de sismos proporcionado por la oficina de gestión del riesgo del municipio de Caldono, presentados en un contexto de tiempo de 23 años, dando a conocer la ocurrencia del fenómeno desde los años 1995 hasta el 2018. Como se puede apreciar en la Tabla el evento sísmico con mayor magnitud (4.6) se presentó el día 22 de febrero del año 2015, y el de menor magnitud se presentó el 19 de febrero del 2018. cabe resaltar que al ser una amenaza de origen natural no es controlable, sin embargo, lo que sí se puede minimizar o controlar es el nivel de afectación que se podría ocasionar en los componentes físicos, sociales, ambientales y políticos.

Reporte de eventos sísmicos para el municipio de Caldono Cauca en el periodo comprendido entre el 16 de junio de 1995 y el 19 de febrero de 2018.

FECHA	HORA UTC	LATITUD (grados)	LONGITUD (grados)	PROFUNDIDAD (Km)	MAGNITUD	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	ESTADO
1995-06-16	03:18:11	2.802	-76.456	37.3	2.0	CAUCA	CALDONO	Revisado
1996-05-03	06:35:23	2.752	-76.478	144.1	2.9	CAUCA	CALDONO	Revisado
1999-10-09	06:42:12	2.811	-76.426	110.6	1.9	CAUCA	CALDONO	Revisado
2002-10-02	15:26:01	2.769	-76.524	0.0	2.4	CAUCA	CALDONO	Revisado
2004-02-04	01:41:10	2.863	-76.467	28.7	1.8	CAUCA	CALDONO	Revisado
2004-11-20	13:04:47	2.806	-76.477	135.7	3.5	CAUCA	CALDONO	Revisado
2008-09-13	05:15:42	2.804	-76.468	59.4	2.6	CAUCA	CALDONO	Revisado
2008-09-26	02:18:36	2.759	-76.442	52.0	2.4	CAUCA	CALDONO	Revisado
2008-11-06	04:53:01	2.820	-76.548	0.0	1.7	CAUCA	CALDONO	Revisado
2009-03-18	15:20:54	2.876	-76.542	129.2	2.3	CAUCA	CALDONO	Revisado
2009-12-02	07:54:03	2.793	-76.480	3.8	1.2	CAUCA	CALDONO	Revisado
2010-07-04	15:12:30	2.878	-76.482	4.4	1.4	CAUCA	CALDONO	Revisado
2010-07-27	08:54:58	2.745	-76.446	92.1	1.2	CAUCA	CALDONO	Revisado
2010-08-08	09:07:24	2.778	-76.491	4.4	1.1	CAUCA	CALDONO	Revisado
2012-04-15	14:41:41	2.886	-76.436	64.2	1.1	CAUCA	CALDONO	Revisado
2012-06-14	13:38:00	2.749	-76.540	4.2	1.8	CAUCA	CALDONO	Revisado
2013-05-24	15:32:22	2.803	-76.510	4.1	1.0	CAUCA	CALDONO	Revisado
2013-07-10	23:59:05	2.853	-76.538	4.1	1.6	CAUCA	CALDONO	Revisado
2014-11-20	01:51:32	2.880	-76.438	4.0	1.5	CAUCA	CALDONO	Revisado
2014-12-13	15:30:36	2.830	-76.491	4.0	1.4	CAUCA	CALDONO	Revisado
2015-02-22	12:56:24	2.785	-76.529	138.7	4.6	CAUCA	CALDONO	Revisado
2015-06-09	04:13:16	2.772	-76.542	87.7	1.3	CAUCA	CALDONO	Revisado
2015-08-20	10:49:52	2.784	-76.503	20.0	1.7	CAUCA	CALDONO	Revisado
2017-09-11	03:45:23	2.886	-76.399	78.9	1.1	CAUCA	CALDONO	Revisado
2018-02-19	13:04:26	2.809	-76.540	4.0	0.9	CAUCA	CALDONO	Revisado

Fuente: Red Sismológica Nacional.

### e) Inundaciones

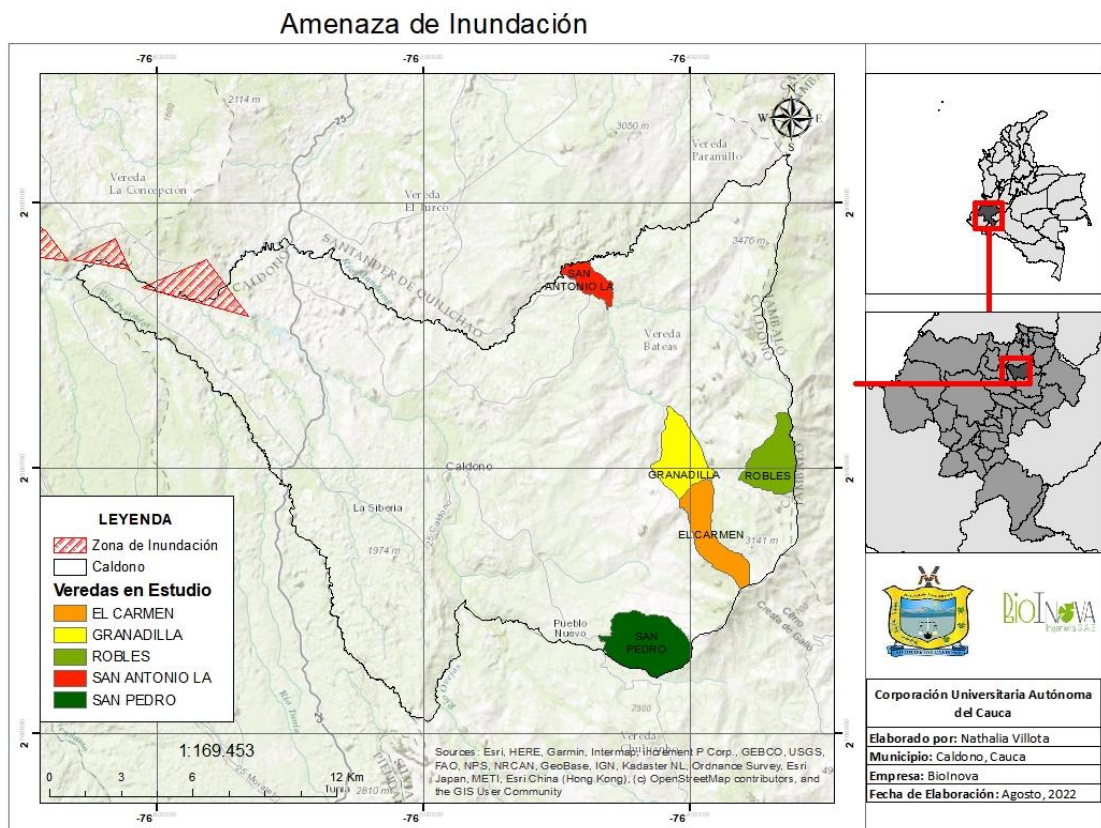
Las inundaciones son fenómenos de origen natural ocasionados principalmente por el desbordamiento de los ríos, desbordamiento que es producido por lluvias persistentes y generalizadas que generan un aumento progresivo del nivel de las aguas contenidas dentro de un cauce superando la altura de las orillas naturales o artificiales, ocasionando un desbordamiento y dispersión de las aguas sobre las llanuras de inundación y zonas aledañas a los cursos de agua normalmente no sumergidas [32].



En la figura 17 se puede apreciar, que las veredas San Antonio, San Pedro, Granadillo, los Robles, y el Carmen pertenecientes al municipio de Caldono, reportan en cuanto a las inundaciones un bajo nivel de incidencia en la zona rural, debido a que se reportan muy pocos acontecimientos por la UNGRD (2018), sin embargo, a pesar de que los sucesos no han sido muchos es importante incluirlos en los estudios de gestión del riesgo. Teniendo en cuenta que estas zonas no quedan exentas a sufrir algún grado de afectación en cualquiera de sus componentes, de ocurrir este fenómeno se podrían generar modificaciones en el paisaje, daños en la infraestructura vial, edificaciones, además de la pérdida de vidas humanas [33].

Teniendo en cuenta que las cifras reportadas en el año 1970-2011, con relación a las inundaciones indican que el 43% de los inmuebles afectados corresponden principalmente a las edificaciones unifamiliares y el 10% de las pérdidas están atribuidos a la muerte de algunos habitantes según el reporte estadístico del Banco Mundial, Colombia (2012).

Figura 17. Fenómenos amenazante Inundaciones

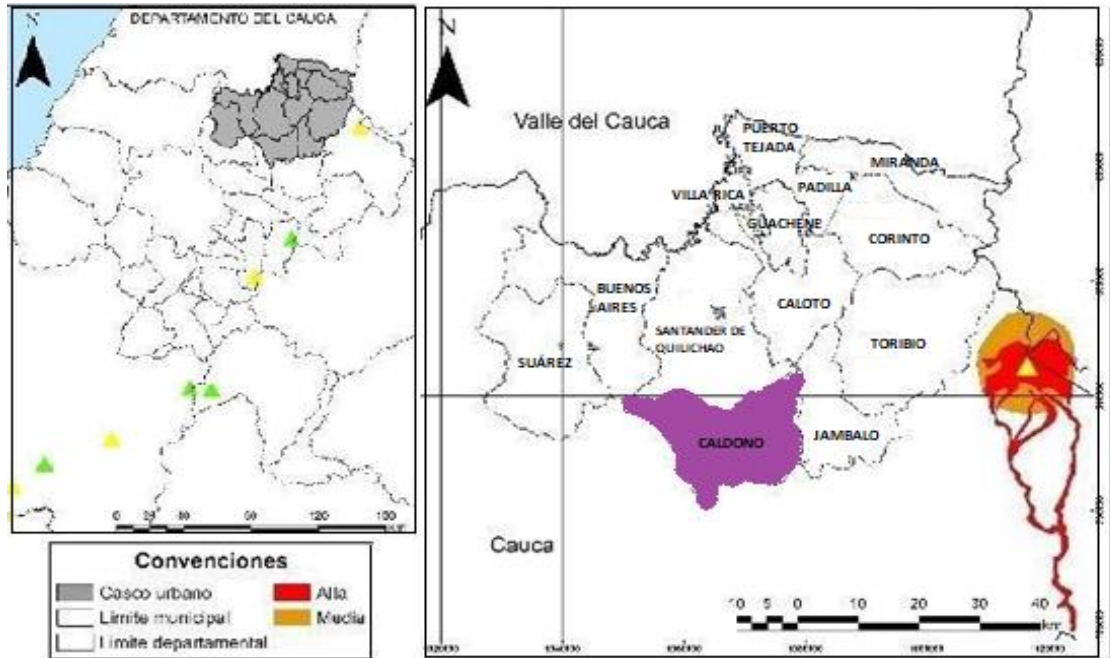


Fuente: elaboración propia, 2022.

#### f) Amenaza Volcánica.

En los mapas de amenaza que se muestran en la figura 18, tomados del SGC se localizó cerca al área de AMUNORCA el Volcán Nevado del Huila, el cual representa una amenaza baja por vulcanismo con relación a la estructura volcánica; sin embargo, podría afectar a las cinco veredas por cercanía a las zonas de influencia [33].

Figura 18. Amenaza Volcánica



Fuente: Igac, 2020

#### 4.2 ANÁLISIS DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO, EN QUE SE ENCUENTRAN LAS ZONAS DE ESTUDIO.

La evaluación de la amenaza se realizó teniendo en cuenta la frecuencia de ocurrencia, magnitud espacio temporal- e intensidad, como principales factores. Igualmente, se tuvieron en cuenta otras variables como es la pendiente, la cobertura vegetal o las lluvias que intervienen directamente en la ocurrencia de un evento y que pueden hacer mayor o menor la magnitud de la amenaza.

Sin embargo, en este ítem es importante mencionar que la información obtenida en cuanto a estos eventos es a nivel municipal debido a que no se encontraron registros cuantificables de los fenómenos naturales de manera individual en ninguna de las cinco veredas, pues si bien es cierto que en algún periodo de tiempo fueron afectadas ante la ocurrencia de dichos fenómenos se desconoce el número de veces que se ha presentado específicamente en cada una de las zonas de estudio [34].

Para efectuar el análisis de la condición de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, en que se encuentran las veredas el Carmen, Granadillo, Robles, San Pedro y San Antonio se efectuaron 3 actividades el grado de amenaza, el nivel de vulnerabilidad y la clasificación del riesgo como se describe a continuación:

### **2.1. Grado de amenaza**

De acuerdo con el alcance del proyecto, se seleccionaron los fenómenos amenazantes naturales y socio naturales, con mayor incidencia dentro del municipio para dar cumplimiento al Decreto 1807 de 2014, e incorporar dichas amenazas dentro de la planificación territorial y así minimizar el riesgo de desastres.

Teniendo los siguientes resultados: cómo se puede apreciar en la Figura 19, Según los datos registrados se evidencia que el Municipio de Caldone se ha caracterizado por su alta frecuencia de fenómenos naturales, registrándose un total 2904 eventos entre los cuales se identifica las inundaciones, incendios forestales, las avenidas torrenciales y los movimientos en masa con relación a los deslizamientos de tierra. Siendo las cifras más significativas y representativas asignadas a los incendios forestales, una situación bastante compleja si se tiene en cuenta que este evento causa afectaciones principalmente en la cobertura vegetal del suelo, ocasionado procesos de erosión y fragmentación. Adicionalmente, a raíz de este fenómeno se pierden las propiedades del suelo que se requiere para el cultivo [35].

Continuando con el análisis grafico se puede mencionar además que el fenómeno que menos se ha presentado desde el año 1998 a 2017 ha sido las inundaciones debido a que se tiene alrededor de 6 reportes durante este periodo de tiempo.

Figura 19. Fenómenos amenazantes Municipio de Caldone



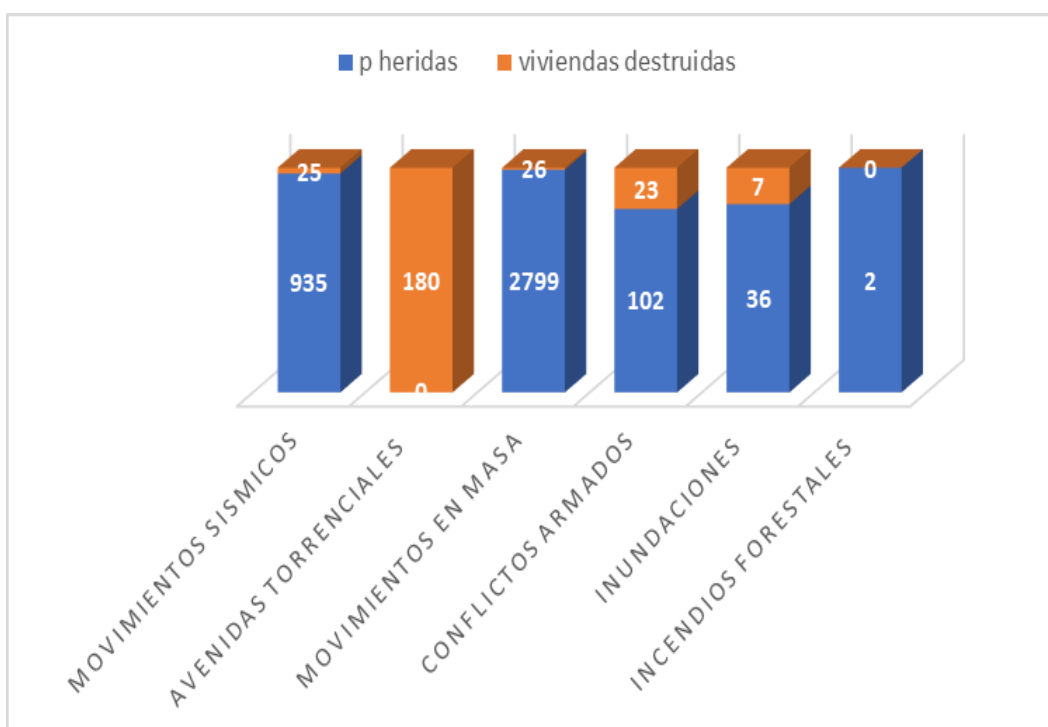
Fuente: elaboración propia, 2022.

En orden jerárquico de los 6 fenómenos amenazantes que más presentan incidencia en las veredas de Caldone, los dos eventos que más han dejado personas heridas han sido los movimientos en masa y los sísmicos, con un total

de 935 personas heridas para el primero y una cifra de 180 para el segundo como se puede evidenciar en la figura 20. Estos sucesos son de origen natural pero han existido algunas actividades antrópicas que han aumentado el nivel de ocurrencia como es el desconocimientos por parte de la comunidad de los escenarios de riesgo a los que está expuesto el municipio, lo que ha generado que las personas no tengan en cuenta en el momento de edificar sus viviendas la ocupación de la franja de protección de los causes, las áreas de protección ambiental, zonas con alta probabilidad de deslizamiento por fuertes pendientes, situaciones que son preocupante para los entidades del socorro que posee Caldon. Como consecuencia, se evidencia en las veredas el Carmen, Granadillo, San Pedro, Robles y San Antonio, la transformación y deterioro del paisaje, destrucción de infraestructura, atraso económico y disminución de la calidad de vida de sus habitantes [37].

Además, en la figura anterior también se puede observar que a pesar de que los incendios forestales han sido los que más se han presentado no han dejado pérdidas humanas, sino que por el caso contrario las perdidas han sido representativas en la quema de las hectáreas de terreno.

Figura 20. Afectaciones ocasionadas por cada fenómeno natural



Fuente: elaboración propia, 2022.

### Los incendios forestales.

Los incendios forestales son un fenómeno que causan deterioro del medio ambiente y grandes pérdidas materiales, económicas e, incluso la pérdida de vidas humanas [39]; esta situación alerta a los diferentes países en el mundo



incluida Colombia y en especial el municipio de Caldoño, donde últimamente este tipo de fenómenos han sido frecuentes según el Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Municipio para el año 2001 se hizo un recorrido a las zonas del municipio, se identificaron 2.700 incendios [36].

Históricamente, este evento se ha reportado en todas las veredas de Caldoño, pero los más recurrentes se presentan en la zona planicie del municipio donde se encuentran ubicadas las veredas de pescador, San Antonio, Pueblo Nuevo en toda la rivera del Río Ovejas. Cuando se presentan estos fenómenos siempre se ven afectados los componentes ambientales, físicos, políticos, económicos y sociales [37].

los incendios forestales se presentan con mayor intensidad en los meses de julio, agosto y septiembre. Esta realidad guarda coincidencia con lo expuesto por el Ministerio de Ambiente de Colombia (2012), al afirmar que los incendios forestales se presentan con mayor frecuencia en el mes de agosto, donde las altas temperaturas combinadas de los de 25°C, con fuertes vientos crean el escenario perfecto para la proliferación de incendios forestales [38].

La mayoría de los incendios forestales son ocasionados por la acción del hombre como consecuencia del desarrollo de ciertas actividades como es la quema de malezas, prendida de fogatas que adjunto a las condiciones del clima como es el viento y el calor generan una situación de propagación mucho más rápida.

### **Escenario de Riesgo por conflicto armado**

En cuanto al Escenario de Riesgo por conflicto armado los datos obtenidos por la entidad pública de la inspección de policía de Caldoño muestran que en el periodo comprendido entre el año 2010 al 2014 hubo un total de 917 habitantes en situación de desplazamiento. Destacándose que el año en el que más se presentó esta situación fue en el 2010, teniendo en cuenta que las cifras indican que 23 grupos familiares habían sido desplazados, de los cuales 10 pertenecían a madres cabeza de hogar, y 6 de ellos pertenecían a resguardos indígenas; y 2 más comunidades negras. Para el año 2011 debido a los enfrentamientos entre distintos grupos armados se reportaron como afectadas 102 personas debido a que sufrieron daños en sus bienes económicos.

### **Avenidas Torrenciales**

se identificaron 40 eventos de avenidas torrenciales distribuidos a lo largo de la cuenca hidrográfica del Río Oveja, provocando avalanchas que han afectado los puentes sobre el sector pueblo nuevo, la vía Caldoño - Siberia, Puente Narváez Sector Monterilla, además de la afectación de los cultivos ubicados en la periferia del Río. En la época invernal gran parte de los afluentes del municipio de Toro, presentan características de alta torrencialidad, los cuales se ven aumentadas por los crecientes procesos de deforestación en la parte alta y media de las cuencas. Además de la desprotección de las riberas de los ríos, sumado a que hay población ubicada en zonas cercanas a los afluentes como el

caso del barrio El lázaro en el sector de cocomiao y el corregimiento de San Antonio, etc [39].

Es importante resaltar que los procesos de intervención del entorno: la deforestación y el cambio de las dinámicas hídricas, genera desequilibrios en los ecosistemas, pues son factores que aumentan la torrencialidad de los cauces, la erosión pluvial y el escurrimiento. Sumado a ello el Cambio en actividades productivas: la implementación de nuevas prácticas de producción agresivas con el medio ambiente y la implantación de cultivos limpios, cambian las dinámicas hídricas y afectan los suelos.

En otras causas que contribuyen a aumentar la incidencia del el fenómeno amenazante, es la construcción de viviendas en zonas de riesgo: las zonas que presentan una pendiente fuerte y que se encuentran adyacentes a quebradas y ríos, son consideradas como de alto riesgo, ya que los afluentes pueden adquirir grandes velocidades y capacidad de arrastre de material, sumado a la tipología de construcción de las vivienda en la zona rural que utiliza materiales como bahareque y madera que muestran poca resistencia ante la fuerza del agua.

### **Amenaza Sísmica**

En toda el área del municipio de Caldono en donde se encuentran ubicadas las 5 veredas existe una condición de amenaza sísmica media ocasionada principalmente por una gran actividad tectónica, relacionada con las tres fallas geológicas que atraviesan el municipio. Entre estas fallas se identifican la falla de Monte Alegre, Piendamó y la tetilla w, que pertenecen al sistema de fallas del romeral. Debido a cada una de estas fallas se generan en Caldono diferentes escenarios sísmicos de diversa magnitud [10].

Esta amenaza, en relación con la alta vulnerabilidad de las condiciones estructurales de la gran mayoría de edificaciones del área urbana y rural y de la infraestructura del municipio aunada al desconocimiento de la comunidad en general de su exposición, la falta de capacitación, simulacros y el bajo fortalecimiento institucional (capacitación y equipos) generan una situación de alto riesgo [40].

En total se estiman 935 heridos y 25 viviendas afectadas debido a que estos inmuebles no fueron construidas bajo las normas de sismo-resistencia, posiblemente por el desconocimiento de la norma. Cabe destacar que las veredas se encuentran ubicadas en la zona montañosa y presentan poca cobertura vegetal, suelo húmedos, y pendientes fuertes; lógicamente las características anteriores contribuyen al incremento de los caudales en el momento de presentarse periodos fuertes de lluvias, haciendo que la regulación de aguas en las cuencas sean muy bajas, los cuales van adquiriendo velocidad al descender de las laderas con pendientes fuertes, a las zonas con pendientes suaves, provocándose en algunas ocasiones desde crecientes súbitas hasta avenidas torrenciales e inundaciones como también los cambios en los cauces

de ríos y quebradas, causando en el área rural los crecimientos anormales de los ríos generando así la inestabilidad de los suelos

### **Movimientos en masa**

Se han presentado alrededor de 24 movimientos en masa en un periodo comprendido entre 1984 y 2012, de acuerdo con lo encontrado en SIMMA (SGC, 2018). El tipo de movimiento predominante en el municipio son los deslizamientos, Siendo los años 2010, 2008, 1984 en los que más veces se ha presentado esta amenaza, dejando un total de afectados para cada año de 12545, 1546, y para el último año una cifra no muy significativa de 9 personas. En cuanto al número de viviendas destruidas en este periodo de tiempo fueron 26 inmuebles ubicadas en el barrio Terrón Colorado y el Resguardo de Pioyá, vereda Carmen, Monterilla, 20 De Julio, Los Robles, Guaco Arenal, Delicias, La Venta y Granadillo.

Es importante desatacar que este escenario de riesgo es generado por diferentes aspectos entre los cuales se identifican:

1. Fuertes Pendientes.
2. Uso del suelo (potrerización, deforestación, cultivos limpios, sobrepastoreo)
3. Disposición final de las aguas servidas, y mal manejo de las aguas lluvias.
4. adecuación de lotes o terrenos para construcción de viviendas
5. Ausencia de vegetación

Además de ello las precipitaciones son un factor determinante para la generación de movimientos en masa. Teniendo en cuenta que por la escasa cobertura vegetal y la alta permeabilidad que se presenta en este tipo de roca meteorizada se favorece la rápida infiltración del agua; también son causas el corte del talud por la carretera, la sobrecarga por la urbanización incontrolada, Falta de control de aguas lluvias

### **Inundaciones**

Los casos reportados por inundación han sido muy bajos (8 casos), las personas afectadas por este evento fueron treinta y seis conformadas por 7 núcleos familiares en cuanto a pérdidas de infraestructura fueron destruidas siete viviendas. La baja frecuencia de este fenómeno se da debido a que la geomorfología del municipio no es de tipo plano y las características de sus cuencas no son de tipo Meándrico, pero siempre está el riesgo latente por el desbordamiento de algunos ríos, por el taponamiento de redes de acueducto y alcantarillado sobre todo en la zona urbana [41].

En base a la información mencionada anteriormente se efectuó la calificación de los eventos basándose en la probabilidad de ocurrencia y sus posibles efectos (ver. Tabla 2), llegándose a la conclusión de que los más frecuentes y que más

daño podrían causar a la población, la infraestructura vial y a los ecosistemas son; los Incendios forestales, los conflictos armados en un grado de amenaza alta y los movimientos en masa, sísmicos, avenidas torrenciales y las inundaciones en un grado medio. Lográndose establecer que las principales afectaciones ocasionadas por los eventos, es el deterioro o pérdida de la vivienda, la pérdida de enseres, deterioro de los puentes que posibilitan el acceso a la vereda, además, se afectaron los cultivos y las fuentes que utilizan los habitantes para abastecerse de agua para el consumo y para el desarrollo de las actividades diarias.

Tabla 2. Clasificación del grado de amenaza

AMENAZA	EVALUACION						GRADO DE AMENAZA		
	FRECUENCIA			INTENSIDAD			MAGNITUD	TOTAL	NIVEL
	ALTA	MEDIA	BAJA	ALTA	MEDIA	BAJA			
AVE.TORRENCIALES		2			2		2	6	MEDIA
INC.FORESTALES	3			3			3	9	ALTA
SISMOS		2			2		2	6	MEDIA
MOVIMIENTOS EN MASA		2			2		2	6	MEDIA
INUNDACIONES			1		2		2	5	MEDIA
CONFLICTOS ARMADOS		2		3			3	8	ALTA

Fuente: elaboración propia, 2022.

## **2.2. Nivel de vulnerabilidad**

Para el análisis de la vulnerabilidad se adquirió información secundaria de entidades Alcaldía, IDEAM, DANE, IGAC, CMGR, CDGR, Bomberos Voluntarios, Defensa Civil, Instituciones Educativas e Instituciones Privadas con el objetivo de identificar y caracterizar los elementos que se encuentran expuestos en cada una de las veredas. Para este estudio se retomó los factores de vulnerabilidad definidos en la Guía Municipal para la Gestión del Riesgo (SNPD, 2010): que abarca los aspectos económicos, físicos, y sociales.

Los resultados que se muestran a continuación corresponden a un análisis global de la vulnerabilidad de las cinco veredas debido a que presentan cada una de ellas las mismas condiciones teniendo en cuenta los siguientes ítems estado general de las viviendas, material de las paredes, servicio de salud, conocimiento de la gestión del riesgo, presencias de los organismos de socorro en el sector, además de los servicios públicos con que cuenta la vivienda, como se describe a continuación:

### **✓ Estado general de la vivienda.**

Las viviendas se encontraban en su mayoría en regular y mal estado, teniendo en cuenta fisuras en muros y piso, además de desniveles en este último; las que

se encuentran en mal estado presentan materiales de construcción sin mantenimiento y débil estructura

✓ **Material de las paredes y del techo**

En este ítem se estableció que el material de las cubiertas de la mayoría de las viviendas con un porcentaje del 47.2% estaban hechas en lámina de zinc, el 28% en teja de barro, y el 19% en asbesto cemento reflejando esta información que las cubiertas más antiguas son de teja de barro, las más nuevas se realizan en teja de zinc cabe resaltar que la estructura de la cubierta normalmente es en madera. En general el techo en algunas viviendas de la vereda el Carmen no se encontraban en buenas condiciones debido a las fuertes afectaciones generadas por eventos amenazantes como son los vendavales.

Foto. Daños a viviendas generados por un vendaval.



En cuanto a los muros, las casas de bahareque predominan en el municipio (50%) y se realizan con latas de guadua o con madera, seguidas de la mampostería confinada (20%) muros en madera (30%), estando en malas condiciones los muros sobre todo de bahareque, presentando, partes caídas y grietas muy evidentes, quedando expuestas a un riesgo sísmico latente teniendo en cuenta que por la antigüedad de las viviendas aún no se incorporaba en ese entonces la ley de sismo resistente, razón por la cual en la actualidad se presentan un mayor nivel de vulnerabilidad .

✓ **Servicio de salud.** En cuanto al servicio de salud se presentan dos categorías el de régimen subsidiado y régimen contributivo. Sin embargo, se han identificado en algunos casos que una que otra persona no cuenta con ningún tipo de afiliación.

✓ **Conocimiento de números telefónicos de emergencia.**

En cuanto a los números para comunicarse en caso de alguna emergencia la mayoría de los habitantes de la comunidad cardonense no conocen las extensiones a las que se debe llamar, sumado a ello manifiestan que la señal es muy baja y las zonas que cuenta con servicio telefónico se encuentran zonas bien apartadas

Aunque hay presencia de organismos de socorro en el sector, tardan en llegar al debido a que hay que recorrer grandes distancias contando con el buen estado de las carreteras.

✓ **Servicios públicos con los que cuenta la vivienda.**

La mayoría de los habitantes se abastecen de un acueducto veredal, sin embargo, debido al aumento de la población la prestación del servicio sea hace cada vez limitada. En algunas ocasiones hay habitantes que para suplir esta necesidad utilizan las quebradas o riachuelos que se encuentran dentro de sus predios, realizando un sistema de conducción por medio de una manguera, el agua es transportada sin ningún tipo de tratamiento para ser utilizada para consumo humano.

En cuanto al sistema de alcantarillado ninguna comunidad cuenta con un sistema de redes hidráulicas que le permitan realizar la evacuación de las aguas grises ,por esta razón los habitantes han optado por construir un tanque séptico que tiene como función separar y degradar la materia orgánica contenida en las aguas, pero esto en vez de ser una solución se ha convertido con el paso del tiempo en una problemática debido a que por la falta de mantenimiento se ha ido deteriorándose ocasionando fuertes olores, proliferación de vectores contaminantes, además de la contaminación del agua subterránea y el suelo [41].

Con esta información se definieron los intervalos del valor de la vulnerabilidad total, obteniéndose en general una clasificación Media, en donde los elementos que más quedan expuestos ante la ocurrencia de dichos fenómenos es el factor físico en un nivel alto y el factor económico en un nivel medio (ver. Tabla 3).



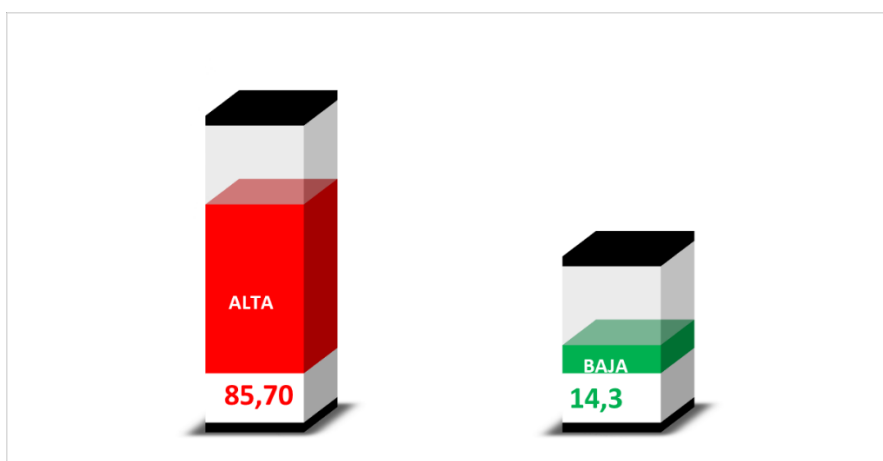
<b>VULNERABILIDAD SOCIAL</b>	<b>INCENDIOS FORESTALES</b>	<b>CONFLICTOS ARMADOS</b>	<b>AVENIDAS TORRENCIALES</b>	<b>SISMOS</b>	<b>MOVIMIENTOS EN MASA</b>	<b>INUNDACIONES</b>
Nivel de Organización	2	3	2	2	2	2
Participación	2	3	2	2	2	2
Conocimiento comunitario del riesgo	1	1	2	2	1	1
Presencia de instituciones para la gestión del Riesgo.	2	3	2	2	2	2
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
<b>Clasificación</b>	<b>bajo</b>	<b>medio</b>	<b>bajo</b>	<b>bajo</b>	<b>bajo</b>	<b>Bajo</b>
<b>Vulnerabilidad Total</b>	<b>34</b>	<b>33</b>	<b>35</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>23</b>
<b>Calificación</b>	<b>Media</b>	<b>Media</b>	<b>Media</b>	<b>Media</b>	<b>Media</b>	<b>Baja</b>

Fuente: elaboración propia, 2022.



A partir de la matriz de vulnerabilidad, se puede indicar que las comunidades de las veredas el Carmen, granadillo, san pedro, san Antonio y el Carmen del municipio de Caldon, en cuanto a la vulnerabilidad física, presentan una incidencia de 85,7 % de vulnerabilidad en niveles altos los cuales pueden ser ocasionados por 4 fenómenos acezantes como lo es los conflictos armados, las avenidas torrenciales, los sismos y los movimientos en masa y un 14.3 % en niveles medios con relación a la ocurrencias de los fenómenos como son las inundaciones. Estos niveles medios de vulnerabilidad física se dan teniendo en cuenta que la infraestructura construida, no cumple con la Norma Sismo Resistente, En su mayoría, las viviendas no cuentan con especificaciones técnicas ajustadas que cumplan con garantizar una buena respuesta ante un movimiento sísmico. Las viviendas, se encuentran construidas mayoritariamente de madera y material del medio, solo una de ellas está construida con características urbanísticas, sin embargo, no por ello, diseñada para resistir condiciones adversas a cualquiera de estos fenómenos. El estado de la mayoría de las viviendas es precario y con deterioro considerable en sus estructuras [42].

Figura 21. Vulnerabilidad física.



Fuente: elaboración propia, 2022.

Por su parte, en la dimensión económica, consolidado que puede ser observado en la tabla 3, se puede observar que las cinco veredas del municipio presentan una vulnerabilidad media del 100 % bajo la incidencia de cada uno de los 6 fenómenos naturales. En este caso, la vulnerabilidad económica a nivel global de estas veredas de la zona rural de Caldon fue definida teniendo en cuenta las cuatro variables estudiadas: situación de pobreza y seguridad alimentaria, Nivel de ingresos, acceso a los servicios públicos, acceso al mercado laboral y Ahorros de emergencia.

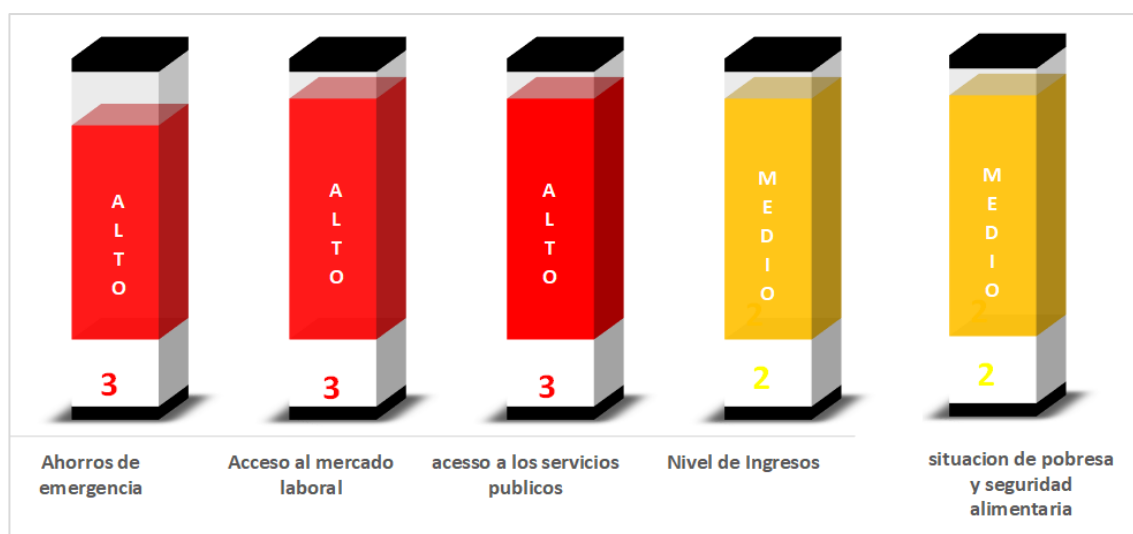
En la figura 22 se muestran los resultados de los cinco ítems mencionados, que tres de ellos presentan para las veredas el Carmen, Granadillo, San Pedro, Robles y San Antonio un nivel de vulnerabilidad económica alta con relación

específicamente a 3 aspectos ahorros de emergencia, acceso al mercado laboral, pero especialmente en el acceso a los servicios públicos, puesto que solo se cuenta con servicio de energía eléctrica con una calidad, según los pobladores, baja, con fallas en el servicio y cortes frecuentes, así mismo como es el acceso a la educación que en condiciones normales se ve afectado en las épocas de lluvia.

En este mismo sentido es relevante mencionar el acceso al agua potable, y sobre estos aspectos, es clave indicar que las fuentes del agua que utilizan para su consumo y quehaceres domésticos, esta condición revela una situación mucho más compleja cuando se presentan fenómenos naturales como son las avalanchas, los movimientos en masa y las inundaciones, puesto que estos eventos limitan a la comunidad del acceso al agua.

Sobre el factor económico, es clave entender la circunstancia de pobreza en la que viven los pobladores, en donde la mayoría realmente viven por debajo de la línea de pobreza extrema por eso en este aspecto su calificación fue de 2 ante la eventualidad de cualquiera de los fenómenos naturales, dejando expuestos a una vulnerabilidad media. Lo cual, puede fácilmente ser explicado por otra de las variables, el acceso al mercado laboral, acceso que puede considerarse bastante precario, además, que el tipo de empleo al que tienen acceso, donde no se cuentan con las condiciones laborales mínimas establecidas por la legislación. Desde el punto de vista de la vulnerabilidad económica, las condiciones de la población se pueden entender como realmente precarias [43].

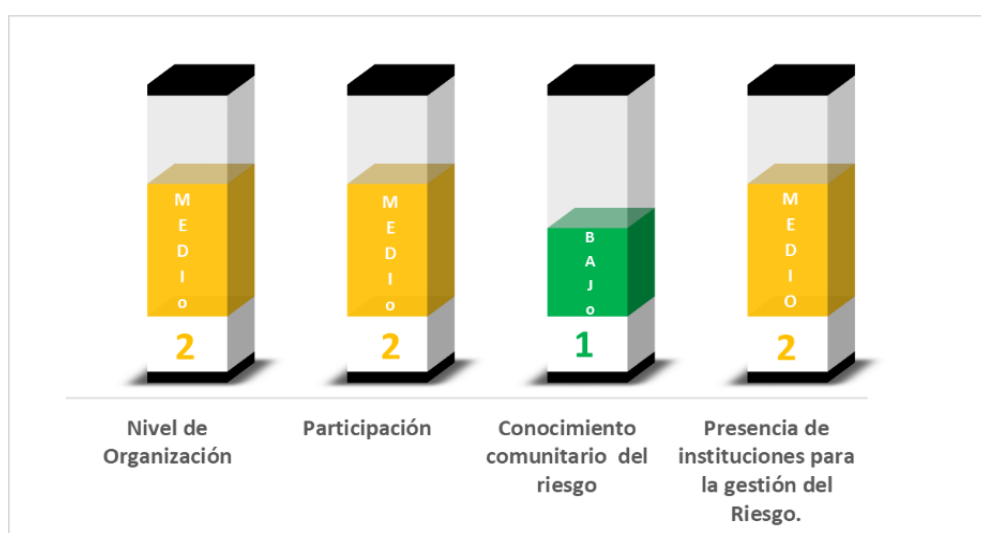
Figura 22. Nivel de vulnerabilidad económico



Fuente: elaboración propia, 2022.

Sobre la vulnerabilidad social, se evidencia una situación un poco diferente a la económica y a la física, se evidencia conformación de grupos, como la junta de acción comunal, en la que hay una alta participación de la comunidad. Otro aspecto positivo en la comunidad es el conocimiento que tienen sobre la posibilidad de riesgo a la que se enfrentan. Por otro lado, y como aspecto negativo en este aspecto social, es la escasa comunicación entre las organizaciones comunitarias y las instituciones, además de la baja capacidad de respuesta ante una posible conflagración y ante tantos potenciales factores de propagación de cualquiera de los eventos

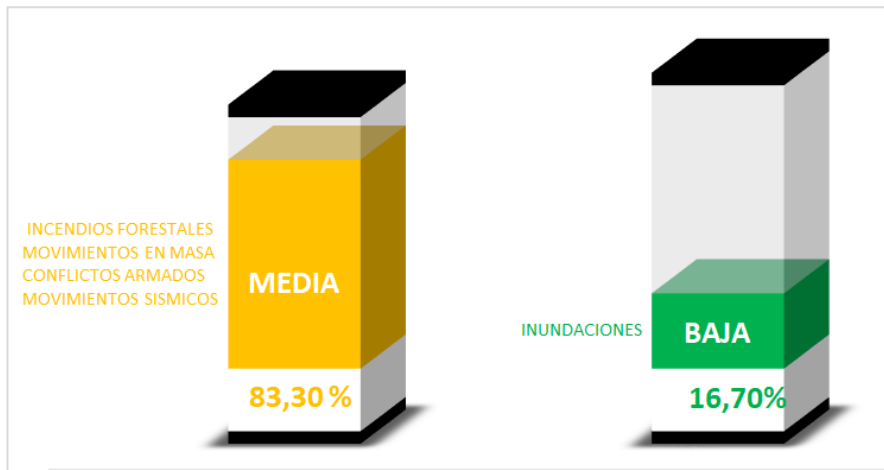
Figura 23. Nivel de vulnerabilidad social



Fuente: elaboración propia, 2022

En cuanto a la vulnerabilidad total las cinco veredas el Carmen, Granadillo, Robles, San Pedro y San Antonio a nivel general presenta un nivel medio y bajo de vulnerabilidad, representado en porcentaje de un 83,30 en cuanto a eventos amenazantes como son incendios forestales, avenidas torrenciales, sismos, movimientos en masa, avenidas torrenciales y una vulnerabilidad baja representada en un valor de 16, 70% en cuanto a la presencia de fenómenos de inundación (ver. figura 24). El valor medio de vulnerabilidad es asociado principalmente a la precarias condiciones de las viviendas, teniendo en cuenta que los materiales utilizados para la construcción son de poca resistencia ante la presencia de estos eventos; que las fuentes de ingresos y los niveles de los mismos sea precarios, que las fuentes de trabajos no ofrezcan opciones que contemplen el pago de servicio de salud y seguridad, Por otro lado, se enmarca la vulnerabilidad en la falta de servicios públicos en la zona, la carencia de condiciones de salubridad y de seguridad alimentaria, especialmente en momentos post eventualidades [44]

Figura 24. Vulnerabilidad Total de las 5 veredas del municipio de Caldono



Fuente: elaboración propia, 2022.

Dentro de los aspectos positivos, podría resaltarse el hecho de que toda la comunidad es consciente sobre la existencia del riesgo, debido principalmente por la experiencia o por el discurso popular basado de los eventos históricos. Sin embargo, el conocimiento con el cuentan es totalmente empírico, carecen de información técnica que les permita reconocer elementos que sirvan de alerta ante una posible inundación, sismo, avenida torrencial, incendio forestal sumándole a ello, se identificó que la mayoría de la población es analfabeta, y del restante, y a la población restante alcanzó niveles de primarios, secundarios y universitarios [45].

Todos estos factores de vulnerabilidad en niveles medios solo constituyen un agravante de la situación de la población, puesto que no permiten construir conocimiento técnico que facilite las alarmas tempranas, por parte de entidades encargadas de ello; las carencias en las dimensiones laborales le restan la capacidad de resiliencia y de recuperación después de enfrentar situaciones adversas ocasionadas por dichos fenómenos.

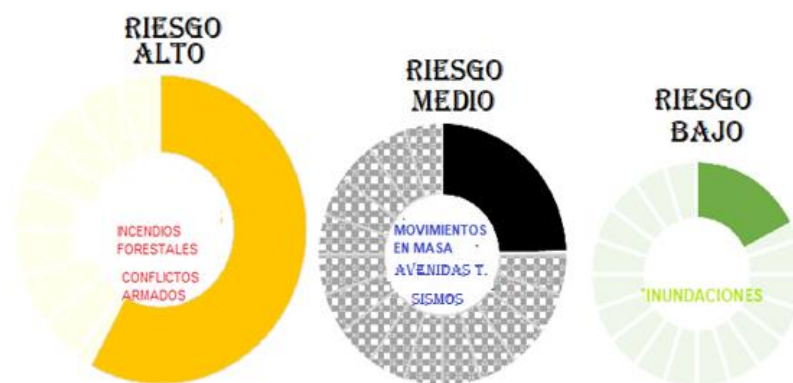
### **2.3. Calificación y ponderación del riesgo**

Una vez identificadas las amenazas a las que está expuesta cada una de las zonas de estudio y realizado el análisis de vulnerabilidad, se procedió a efectuar una evaluación conjunta para calcular el riesgo (R), es decir, estimar la probabilidad de pérdidas y daños esperados (personas, bienes materiales, recursos económicos) ante la ocurrencia de cualquiera de estos fenómenos de origen natural, socio natural o antrópico).

Como se puede observar en la figura 25, Teniendo en cuenta todos y cada uno de los factores de evaluación general de la matriz de riesgo se pudo determinar

que las 5 veredas pertenecientes al municipio de Caldone, presentan un riesgo alto en cuanto a fenómenos como, incendios forestales y conflicto armado, para eventos como son movimientos en masa, las avenidas torrenciales y sismos un riesgo medio, y para las inundaciones un riesgo bajo. Es importante mencionar que los factores que más han contribuido a ocurrencia de estos eventos es las inadecuadas prácticas en los procesos de asentamiento, urbanización, desarrollo y la poca gestión frente a las técnicas de construcción e identificación de zonas de riesgo viene incrementando la vulnerabilidad de la comunidad y generando afectaciones sociales, culturales, económicas y ambientales [46].

Figura 25. Riesgos en las veredas



Fuente: elaboración propia, 2022.

Territorialmente, no solo las veredas el Carmen, granadillo, robles, san pedro y san Antonio sino todo el municipio de Caldone tiene un alto riesgo ante ocurrencia de incendios, principalmente porque la capacidad de respuesta para acometer la atención de una posible conflagración en aquellas áreas donde hay alta propensión de propagación es baja o nula. Infortunadamente, los municipios con jurisdicción en el área poseen baja capacidad para acometer la atención de posibles incendios y solamente sería de esperar poder llevar agua para apagarlos.

En cuanto a los movimientos sísmicos son una amenaza Media para cada una de las veredas , debido a que ante su ocurrencia pueden verse afectada la poblacion de diferentes maneras ya se con muertes o personas lesionas, afectaciones o destrucciones de la infraestructura, las viviendas, servicios públicos, y se pueden afectar las actividades económicas de comunidad de caldone, todo estos puede suceder debido a la falta de preparación de las comunidades y a la carencia de sistemas de alarma entre otros aspectos.

En las veredas los movimientos en masa se presentan con una frecuencia e intensidad Media en la época de lluvia. La situación se agrava debido a la prolongada ola invernal en donde se aumentaron las precipitaciones lo que

origina la saturación del suelo provocando deslizamientos que no solo afectan a la población sino que también a las viviendas, cultivos, servicios públicos e infraestructuras. Por lo cual la gestión de riesgo ante cada uno de estos fenómenos debe ser un asunto prioritario [47].

A continuación, se muestran las tablas con la ponderación del riesgo para cada amenaza.

Tabla 4. Matriz de riesgos Sismos.

<b>SISMOS</b>			
AMENAZA	VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
Alta	Riesgo Medio	Riesgo alto	Riesgo alto
Media	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo alto
Baja	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo medio

Tabla 5. Matriz de riesgos avenidas torrenciales

<b>AVENIDAS TORRENCIALES</b>			
AMENAZA	VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
Alta	Riesgo Medio	Riesgo alto	Riesgo alto
Media	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo alto
Baja	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo medio

Tabla 6. Matriz de riesgo Inundaciones

<b>INUNDACIONES</b>			
AMENAZA	VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
Alta	Riesgo Medio	Riesgo alto	Riesgo alto
Media	Riesgo bajo	Riesgo Medio	Riesgo alto
Baja	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo medio

Tabla 7. Matriz de riesgos conflictos armado

<b>CONFLICTOS ARMADOS</b>			
AMENAZA	VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
Alta	Riesgo bajo	Riesgo alto	Riesgo alto
Media	Riesgo bajo	Riesgo Medio	Riesgo alto
Baja	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo medio

Tabla 8. Matriz de riesgos Movimientos en Masa.

<b>MOVIMIENTOS EN MASA</b>			
AMENAZA	VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
Alta	Riesgo Medio	Riesgo alto	Riesgo alto
Media	Riesgo bajo	Riesgo Medio	Riesgo alto
Baja	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo medio

Tabla 9. Matriz de Incendios Forestales

<b>INCENDIOS FORESTALES</b>			
AMENAZA	VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
Alta	Riesgo medio	Riesgo alto	Riesgo alto
Media	Riesgo bajo	Riesgo Medio	Riesgo alto
Baja	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo medio

### 4.3 FORMULACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO DE LAS ZONAS PRIORIZADAS

Tenido en cuenta que los fenómenos amenazantes repercuten en varios componentes entre estos el físico, social, político, económico y ambiental de la ciudad, las alternativas propuestas están enfocados en dos variables controlar el riesgo existente y prevenir el riesgo futuro, mediante medidas estructurales y no

estructurales en las cuales se articulan la participación de la comunidad y de las entidades gubernamentales con el fin de garantizar el éxito del proceso.

En base en ello se establece una serie de alternativas de gestión como se expone a continuación.

Tabla 10. Alternativas de atención a los fenómenos presentados

#	ALTERNATIVAS
1	Atención del fenómeno incendios forestales
2	Atención del fenómeno de conflicto armado
3	Atención del fenómeno avenidas torrenciales
4	Atención del fenómeno movimientos en masa

#### 4.4 LAS ZONAS PRIORIZADAS

En este ítem se busca dar a conocer las diversas alternativas establecidas para minimizar el nivel del riesgo en cada una de las cinco veredas que pertenecen al municipio, con el fin de brindar a la oficina de gestión de riesgo información concisa y precisa de cada escenario que se pueda presentar, su nivel de exposición y las acciones que se deben ejecutar controlarlo.



Ficha 1. Incendios forestales

<b>ATENCIÓN DEL FENÓMENO INCENDIOS FORESTALES</b>		
<b>ITEM</b>	<b>MEDIDAS</b>	
	<b>ESTRUCTURALES</b>	<b>NO ESTRUCTURALES</b>
<b>HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS PARA LA MITIGACIÓN DEL RIESGO</b>	<p>Reforestación de zonas afectadas.</p> <p>Recuperación ambiental de áreas degradadas por el fenómeno como bosques y nacimientos de agua.</p>	<p>Programa de generación de medios alternativos de producción sostenible</p> <p>Capacitación comunitaria para identificar zonas de riesgo por Incendios forestales</p>
<b>REDUCCIÓN DE LA AMENAZA</b>	<p>Conservación y delimitación de zonas de amenaza.</p> <p>Adquisición de instrumentos y equipos en monitoreo y manejo del evento.</p> <p>Establecer centros de reserva y alojamientos, que garanticen disponibilidad y acceso de ayudas humanitarias.</p>	<p>Capacitación y sensibilización a la comunidad sobre la Gestión de Riesgo de Desastres.</p> <p>Capacitación a niños y jóvenes, de las Instituciones Educativas para formulación y adopción de los Planes Escolares de Gestión de Riesgo.</p> <p>Sistemas de alertas tempranas comunitarias</p>
<b>REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD</b>	<p>Reforestación de las partes altas de las cuencas y fuentes de agua.</p>	<p>Incentivo en diferentes procesos productivos agropecuario.</p>
<b>PREPARACIÓN PARA LA RESPUESTA</b>	<p>. Planes de acción específicos de preparación para la respuesta: especificando las acciones como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sistemas de alerta, capacitación, equipamiento, centros de reserva y alojamientos y entrenamiento</li> <li>- planes de acción específicos para la preparación para la recuperación - Simulación y simulacros.</li> <li>- Dotación y equipos (transporte, cuerdas). - Capacitación en búsqueda y rescate. - Planes de acción específicos para obtener recursos para la respuesta.</li> </ul>	

Ficha 2. Avenidas torrenciales

<b>AVENIDAS TORRENCIALES</b>		
	<b>MEDIDAS</b>	
	<b>ESTRUCTURALES</b>	<b>NO ESTRUCTURALES</b>
<b>HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS PARA LA MITIGACIÓN DEL RIESGO</b>	<p>Reforestación de rondas de las quebradas y ríos.</p> <p>Construcción de obras de estabilización, protección y control en laderas y cauces</p>	<p>Diseño de planes y proyectos educativos para reforestar las áreas afectadas y zonas de reserva.</p> <p>Aplicación de normas vigentes.</p>
<b>REDUCCIÓN DE LA AMENAZA</b>	<p>Formular e implementar los planes de manejo de cuencas hidrográficas</p> <p>Implementación de sistemas de alcantarillado pluvial.</p>	<p>Incentivos tributarios, económicos para controlar procesos de deforestación.</p>
<b>REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD</b>	<p>Reubicación de las comunidades en condición de vulnerabilidad.</p> <p>Control y mantenimiento de zonas erosionadas de las rondas de las quebradas y ríos.</p>	<p>Seguimiento, control y evaluación de procesos de uso del suelo de protección de las cuencas hidrográficas.</p> <p>Capacitación a las comunidades vulnerables sobre las condiciones de riesgo a las que están expuestas</p>
<b>PREPARACIÓN PARA LA RESPUESTA</b>	<p>Dotación y equipos para los organismos de socorro: implementos de rescate, equipos de comunicación, transporte).</p> <p>Fortalecimiento institucional de los organismos de socorro del Municipio.</p> <p>Capacitación y entrenamiento de los Bomberos Voluntarios y Defensa Civil</p>	

Ficha 3. Atención al conflicto armado

<b>ATENCIÓN DEL CONFLICTO ARMADO</b>		
	<b>MEDIDAS</b>	
	<b>ESTRUCTURALES</b>	<b>NO ESTRUCTURALES</b>
<b>HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS PARA LA MITIGACIÓN DEL RIESGO</b>	<p>Delimitación de zonas de amenaza.</p> <p>Centros de reserva y alojamientos, que garanticen disponibilidad y acceso de ayudas humanitarias.</p>	<p>Formación del talento humano del municipio que evite la incorporación a las filas de los grupos armados</p> <p>Capacitación y sensibilización a la comunidad sobre la importancia del respeto por los derechos humanos y fundamentales</p>
<b>REDUCCIÓN DE LA AMENAZA</b>	Aumento de la presencia de la fuerza pública e institucional.	Prestación del servicio por parte de la Policía Nacional con Seguridad, siendo su principal cliente la comunidad, en mejoramiento de la convivencia y seguridad.
<b>REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD</b>	<p>Obras de reforzamiento de la infraestructura de las estaciones de Policía y Puestos de Control.</p> <p>Obras de reforzamiento de los principales centros de prestación de servicios colectivos, contra ataques terroristas.</p>	Generación de la cultura de la gestión de riesgo para sensibilizar a la comunidad sobre las condiciones de riesgo
<b>PREPARACIÓN PARA LA RESPUESTA</b>	<p>Simulación y simulacros.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dotación y equipos (transporte, cuerdas, equipos de comunicación).</li> <li>- Capacitación en búsqueda, rescate e identificación de artefactos bélicos.</li> <li>- Puestos de mando para actuar eficientemente ante actos terroristas.</li> <li>- Elaborar un plan de contingencia en casos de tomas y hostigamientos.</li> </ul>	

Ficha 4. Atención al fenómeno de movimientos en masa

ITEM	MEDIDAS	
	ESTRUCTURALES	NO ESTRUCTURALES
HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS PARA LA MITIGACIÓN DEL RIESGO	<p>Implementar procesos de reforestación en sitios más críticos y de propensión a deslizamientos.</p> <p>Implementación de acciones específicas de obras civiles de Tratamiento de taludes y aguas lluvias.</p> <p>Recuperación ambiental de áreas degradadas por deforestación y nacimientos de agua.</p> <p>Reubicación de viviendas y plantas físicas institucionales en alto riesgo por deslizamientos.</p>	<p>Capacitación comunitaria para identificar zonas de riesgo por deslizamientos (conocimiento del riesgo).</p> <p>Capacitación comunitaria para identificar zonas de riesgo por Incendios forestales</p> <p>Programa de generación de medios alternativos de producción sostenible diferentes a la ganadería extensiva</p>
REDUCCIÓN DE LA AMENAZA	<p>Adquisición de instrumentos y equipos especializados en monitoreo, medición y manejo del fenómeno</p> <p>Adquisición de instrumentos y equipos en monitoreo y manejo del evento.</p> <p>Establecer centros de reserva y alojamientos, que garanticen disponibilidad y acceso de ayudas humanitarias.</p>	<p>Sistemas de alertas comunitarias.</p>

<p>REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD</p>	<p>Reubicación de personas en zona de alto riesgo.</p> <p>Adecuación estructural viviendas e infraestructuras.</p> <p>Reforzamiento de taludes</p>	<p>Exigencia de licencia de construcción</p> <p>Capacitación en definición de zonas aptas para construcción.</p> <p>Capacitación en manejo sostenible de suelos y prácticas agrícolas.</p>
<p>PREPARACIÓN PARA LA RESPUESTA</p>	<p>Implementación de sistemas de alerta</p> <p>Capacitación a los organismos de socorro.</p> <p>Equipamiento, centros de reserva y alojamientos temporales.</p> <p>Preparación de medidas judiciales y fiscales para la recuperación.</p>	

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 CONCLUSIONES**

El municipio de Caldono a nivel rural se presenta (6) importantes escenarios de amenaza, entre ellos, de origen geológico (movimientos en masa y sismos), de origen hidrometeorológico (avenidas torrenciales, e inundaciones), de origen humano intencional (atentados terroristas y vandalismos), de origen no intencional (e incendios forestales). A nivel rural las 5 veredas presentan mayor incidencia a movimiento en masa debido a las condiciones del terreno, con suelos poco cohesivos y de baja consistencia que favorece la infiltración de aguas e inestabilidad de taludes. De igual forma, la Cabecera municipal según el SIMMA-2018, se categoriza como zona Medio-Alta ante la susceptibilidad a movimientos en masa, asociada principalmente al uso inadecuado del suelo y factores condicionantes como la carencia de canalización y manejo de aguas lluvia.

El escenario de riesgo del Municipio de Caldono está dado por las características bióticas y abióticas del municipio lo cual generara factores detonantes y de susceptibilidad para la incidencia de fenómenos naturales que pueden afectar la vida social, especialmente en familias de escasos recursos ya que se ubican en zonas vulnerables al tiempo que presentan poca capacidad de respuesta frente a los desastres naturales mencionados. Por tanto, los fenómenos presentes también representan una amenaza para las vidas humanas, deterioro en infraestructura principal, afectación al entorno ecológico, y económica de la ciudad.

El desarrollo de la pasantía constituye un aporte importante para la Oficina de Gestión del Riesgo de Desastres del municipio , así como para la población en general dado que presentan un análisis retrospectivo de los riesgos existentes con base a experiencias reales que se derivan de las emergencias atendidas en los años 2016 y 2017 del municipio en mención, lo cual se convierte en un referente para el fortalecimiento de los procesos y la implementación de estrategias en la atención de emergencias a partir de las lecciones aprendidas. Así mismo, favorece al estudiante porque permite obtener experiencias a partir del contacto con profesionales de mayor experiencia y de esta manera fortalecer los conocimientos aprendidos en el proceso de formación universitaria.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

Se debe introducir en el POT los mapas de riesgo que permitan definir las zonas amenazadas para los eventos de inundación, remoción en masa y aquellas que pueden ser utilizadas para la reubicación de viviendas en alto riesgo.

Se deben formular medios por los cuales la información referente al riesgo llegue directamente a cada habitante del sector, a todas las escuelas, a las juntas comunales, en donde se explique de forma clara y sencilla la situación actual de la vía, las amenazas presentes, el nivel de vulnerabilidad al que están expuestos diariamente, con el fin de implantar en cada persona conocimiento de la situación, lo que va a permitir que la población esté más atenta y se sepa cómo actuar, reduciendo el impacto negativo al momento de presentarse fenómenos no esperados

A otros investigadores se les recomienda realizar estudios retrospectivos de los escenarios de riesgo cada cinco años, debido a que se pueden presentar nuevas emergencias con nuevas características lo cual requiere la actualización de la información para contribuir la toma de decisiones por parte de la Oficina de Gestión del Riesgo de Desastres.

Articular, programas que permitan vincular sectores productivos del orden público y privado, con pobladores de la zona, que fortalezcan el mercado laboral, aportando ingresos que disminuyan los niveles de pobreza y por ende, aumenta las capacidades de resiliencia de las comunidades de las veredas.

## BIBLIOGRAFIAS

- [1]. Ahamdanech Zarco, I., Bosque Sendra, J. y Pérez Asensio, E. «Vulnerabilidad del territorio ante los riesgos naturales: una propuesta de medición en Honduras tras el paso del huracán Mitch». Estudios Geográficos, 2002.
- [2]. Aneas de Castro, S. «Riesgos y peligros: una visión desde la geografía», Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Universidad de Barcelona. Nº 60, 2017.
- [3]. Barbosa, M. P., Cunha F, P., Andrade, K., & Ribeiro, G. Estudo comparativo das vulnerabilidades no cenário seca/desertificação em municípios do semiárido brasileiro e norte de Portugal. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, vol 5(3). Brasil, 2015.
- [4]. Briones G, F. La complejidad del riesgo: breve análisis transversal, en: Revista de la Universidad Cristóbal Colón, No. 20, 2017.
- [5]. Chardon, A. C. “La percepción del riesgo y los factores socioculturales de vulnerabilidad. Caso de la ciudad de Manizales, Colombia”, en: Revista Desastres y Sociedad, no. 8, Panamá, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, 2019.
- [6]. Chardon, A. C. Amenaza, vulnerabilidad y sociedades urbanas. Una visión desde la dimensión institucional, en: Revista Gestión y Ambiente, Vol. 11, no. 2, pp.123-136, 2010.
- [7]. Córdoba, N. y Yusti E, K. Análisis del Riesgo por movimiento en masa en el Barrio María Oriente, Municipio de Popayán, (Trabajo de Grado inédito del Programa de Geografía). Universidad del Cauca. Popayán – Colombia, 2008.
- [8]. González M, A. El fenómeno de los desastres. Perspectiva transdisciplinar con el enfoque de los Sistemas Complejos. Ciudad de Camagüey, Revista de Humanidades Médicas, 2014.
- [9]. Martínez R., M. La dinámica de los sistemas morfológicos como amenaza Natural y social, En *Revista de investigación geográfica*, v.3 fasc.3, Pasto: Universidad de Nariño pp .133 – 153, 2014.
- [10]. R. Rubén, “Caracterización General de Escenarios de Riesgo - Localidad de la Candelaria”. Bogotá D.C, 2020.
- [11]. Alcaldía Local de la Candelaria. Plan Ambiental Local 2013- 2016. Bogotá D.C. Areiza, R. Huila en peligro por amenaza sísmica. La Nación, 2020.
- [12]. Jiménez, V. “Apoyo en la zonificación de escenarios de amenaza por fenómenos naturales y antrópicos, como herramienta de gestión y planificación para la actualización del plan básico de ordenamiento territorial” Municipio de



Piendamó - Cauca, Popayán – Colombia. (Trabajo de Grado inédito del Programa de ingeniería). Universidad autónoma del Cauca. Colombia, 2019.

[13]. Rodríguez. E. Delimitación y zonificación de áreas en amenaza y escenarios en condición de riesgo por inundación a escala 1:25000 para la zona rural y 1:5000 para la zona urbana del municipio de moniquirá – Boyacá, universidad pedagógica y tecnológica de Colombia, 2018.

[14]. Consejo Local de Gestión del Riesgo y Cambio Climático. Caracterización General de Escenarios de Riesgo - Localidad de la Candelaria. Bogotá D.C, 2020.

[15] E. C. Colombia, “Ley 1523 de 2012 ‘política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres,’ abril 24, 2012.

[16] Y. Hernández, “El ordenamiento territorial y su construcción social en Colombia: ¿un instrumento para el desarrollo sustentable,” Cuad. Geogr. - Rev. Colomb.Geogr., no. 19, pp. 97–109, 2010.

[17] Aneas de C, S. Riesgos y peligros: una visión desde la geografía, Universidad Nacional de San Juan (Argentina), *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales* N° 60. Universidad de Barcelona, 2016.

[18] Barbosa, M. P., Cunha F, P., Andrade, K., & Ribeiro, G. Estudio comparativo das vulnerabilidades no cenário seca/desertificação em municípios do semiárido brasileiro e norte de Portugal. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, vol. 5(3). Brasil, 2019.

[19]. Calvo G, F. y Espejo M., C. “Bibliografía sobre riesgos con origen en procesos naturales publicada en España (1975-2002)”, Biblio3W. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, vol. 4, 2009.

[20]. Chardon, A. C. Amenaza, vulnerabilidad y sociedades urbanas. Una visión desde la dimensión institucional, en: *Revista Gestión y Ambiente*, Vol 11, N° 2: pp. 123-136, 2013.

[21]. Ramírez G, R. (2006) Importancia de la producción, transferencia y uso de la información en la pertinencia social de los estudios de riesgos, Mérida, Venezuela, Universidad de los Andes, escuela de Geografía, *Revista Geográfica Venezolana*, Vol. 47(2), 201-223.

[22]. Coca, C. Guía para la elaboración del Plan Escolar para la Gestión del Riesgo. Colombia: Proyecto de Asistencia Técnica en Gestión de Riesgo a Nivel Municipal y Departamental de Colombia, 2010.

[23]. González M, A. El fenómeno de los desastres. Perspectiva transdisciplinar con el enfoque de los Sistemas Complejos. Ciudad de Camagüey, *Revista de Humanidades Médicas*, 2017.

- [24]. Martínez R., M. Los geógrafos y la teoría de riesgos y desastres ambientales. *Perspectiva Geográfica: Revista del Programa de Estudios de Posgrado en Geografía*, vol.14(1), pp.241-263, 2010.
- [25]. Saurí, D. Tendencias recientes en el análisis geográfico de los riesgos ambientales. Universidad de Murcia, *Áreas: Revista internacional de ciencias sociales*, vol. (23), pp. 7-30, 2015.
- [26]. Ramírez G, R. Importancia de la producción, transferencia y uso de la información en la pertinencia social de los estudios de riesgos, Mérida, Venezuela, Universidad de los Andes, escuela de Geografía, *Revista Geográfica Venezolana*, Vol. 47(2), pp. 201-223, 2018.
- [27]. Galindo M, D. Zonificación de amenazas por inundación mediante la aplicación de SIG en la zona urbana del Municipio de Silvia, Departamento del Cauca Municipio de Silvia – Cauca. Popayán – Colombia. (Trabajo de Grado inédito del Programa de Geografía). Universidad del Cauca. Popayán, Colombia, 2010.
- [28]. Astudillo C, G. Plan de Acción para la incorporación del Componente de Prevención y Reducción del Riesgo en el Municipio de Totoró – Cauca. Trabajo de Grado, Programa de Geografía. Popayán, Colombia: Universidad del Cauca, 2008.
- [29]. López M, A. *Plan de Acción para la Incorporación de la Gestión del Riesgo en el Plan Básico de Ordenamiento territorial de Santander de Quilichao - Cauca, Popayán – Colombia*. (Trabajo de Grado inédito del Programa de Geografía). Popayán, Colombia. Universidad del Cauca, 2008.
- [30]. Chardon, A. C. Amenaza, vulnerabilidad y sociedades urbanas una visión desde la dimensión institucional. *Gestión y Ambiente*, 11(2), 2008.
- [31]. Cruz, K. S., Escobar, Y. C., & Díaz, Á. J. Á. Análisis de aspectos que incrementan el riesgo de inundaciones en Colombia. *Revista Luna Azul (On Line)*, (37), 219- 238, 2013.
- [32]. García, W., Suárez Lima, Y., & Herbas, E. Evaluación del riesgo y medidas de mitigación para eventos de inundación en el Municipio de Santa Ana Del Yacuma (Beni, Bolivia). *Acta Nova*, 8(2), 165-185, 2017.
- [33]. Escuder, I., Matheu, E., & Castillo, J. Análisis y evaluación de riesgos de inundación: estimación del impacto de medidas estructurales y no estructurales. Jornada CICCPOV, Universidad Politécnica de Valencia, España, 2010.
- [34]. Ferrari, M, P. Análisis de vulnerabilidad y percepción social de las inundaciones en la ciudad de Trelew, Argentina. *Cuadernos de Geografía - Revista Colombiana de Geografía*, vol. 21, núm. 2, julio-diciembre, pp. 99-116, 2012

- [35]. Astudillo C, G. *Plan de Acción para la incorporación del Componente de Prevención y Reducción del Riesgo en el Municipio de Totoró – Cauca*. Trabajo de Grado, Programa de Geografía. Popayán, Colombia: Universidad del Cauca, 2008.
- [36]. Barbosa, M. P., Cunha F, P., Andrade, K., & Ribeiro, G. *Estudo comparativo das vulnerabilidades no cenário seca/desertificação em municípios do semiárido brasileiro e norte de Portugal*. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, 5(3). Brasil, 2010.
- [37]. Calvo G, F. y Espejo M., C. “*Bibliografía sobre riesgos con origen en procesos naturales publicada en España (1975-2002)*”, Biblio3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales, vol. VIII, 4, 2003.
- [38]. Carracedo, J. *Las TIC en la prevención de desastres naturales*. In II Congreso de Computación para el Desarrollo (COMPDES09). San Carlos – Costa Rica, 2009.
- [39]. Chardon, A. C. Un enfoque geográfico de la vulnerabilidad en zonas urbanas expuestas a amenazas naturales. El ejemplo andino de la ciudad de Manizales, Colombia. Manizales: Centro de Publicaciones de la Universidad Nacional de Colombia, 174 p, 2002.
- [40]. Chardon, A. C. Amenaza, vulnerabilidad y sociedades urbanas. Una visión desde la dimensión institucional, en: Revista Gestión y Ambiente, Vol 11, Nº 2: 123-136, 2008.
- [41]. Córdoba, N. y Yusti E, K. *Análisis del Riesgo por movimiento en masa en el Barrio María Oriente, Municipio de Popayán*, (Trabajo de Grado inédito del Programa de Geografía). Universidad del Cauca. Popayán – Colombia, 2007.
- [42]. Martínez R., M. Propuesta metodológica para realizar la Formulación de los Planes Locales de Emergencias y Contingencias a partir del estudio de riesgo y su incorporación en los Planes de Manejo de los Parques Nacionales Naturales de Puracé en los departamentos de Cauca y Huila y Sanquianga en el departamento de Nariño, en: *Memorias del II Taller de Gestión del Riesgo*, Bogotá, MAVDT, Subdirección Técnica de Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2007.
- [43]. Ramírez G, R. Importancia de la producción, transferencia y uso de la información en la pertinencia social de los estudios de riesgos, Mérida, Venezuela, Universidad de los Andes, escuela de Geografía, Revista Geográfica Venezolana, Vol. 47(2), 201-223, 2006.

## AENEXOS

### Anexo 1. Riesgo por avenida Torrencial.

<b>DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO POR AVENIDA TORRENCIAL</b>
<p><i>En este formulario se consolida la identificación y descripción de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y daños y/o pérdidas que se pueden presentar. Tener presente que se puede tratar de un escenario de riesgo futuro (ver Numeral 2.3).</i></p>
<b>2.1. CONDICIÓN DE AMENAZA</b>
<p><b>2.1.1. Descripción del fenómeno amenazante:</b> <i>(adicionalmente incluir su relación con otros fenómenos amenazantes)</i></p> <p>Este escenario se puede presentar, a raíz de que el cambio climático ha cambiado los patrones de las lluvias haciéndolas más intensas y prolongadas, además de las malas prácticas agrícolas, la deforestación y el mal uso del suelo, hacen que las condiciones de amenaza se incrementen para la comunidad que está en riesgo.</p>
<p><b>2.1.2. Identificación de causas del fenómeno amenazante:</b> <i>(adicionalmente cuando sea el caso, detallar todas las posibles incidencias humanas en las causas del fenómeno amenazante)</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Cambio Climático - Fenómeno de La Niña.</li><li>-Lluvias Intensas y prolongadas.</li><li>-Movimientos en Masa – Deslizamientos.</li><li>-Topografía y susceptibilidad del suelo por la pendiente y conformación geológica.</li><li>-Actividad Sísmica.</li><li>-Erosión del suelo por pérdida de la cobertura vegetal.</li></ul>
<p><b>2.1.3. Identificación de factores que favorecen la condición de amenaza:</b> <i>(identificar factores que en el presente y/o futuro pueden incrementar la magnitud, frecuencia, cobertura, etc del fenómeno asociado tales como procesos de intervención del entorno, actividades económicas o sociales antiguas, recientes o futuras, etc.)</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Erosión causada por la quema y deforestación en laderas adenañas a los ríos.</li><li>-Inadecuada explotación minera – cantera y rio de manera artesanal.</li><li>-Uso inadecuado del suelo (monocultivos y cultivos limpios).</li><li>-Expansión de la frontera agrícola.</li><li>-Falta de planificación urbana e inadecuada presentación de servicios de servicios públicos (alcantarillado).</li></ul>
<p><b>2.1.5. Identificación de actores significativos en la condición de amenaza:</b> <i>(empresas, grupos sociales, cuyas acciones u omisiones inciden de manera significativa en las causas y situación actual o de incremento futuro de las condiciones de amenaza, etc.)</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Comunidad que habitan en zonas cercanas a las quebradas donde se presenta el fenómeno.</li><li>- Comunidades que explotan de manera artesanal canteras y minería ilegal</li></ul>
<b>2.2. ELEMENTOS EXPUESTOS</b>
<p><b>2.2.1. Población y vivienda:</b> <i>(barrios, veredas, sitios, sectores poblados en general. Estimativo de la población presente y descripción de la misma hasta donde sea posible, haciendo relevancia en niños, adultos mayores y en general población que requiera trato y comunicación especial. Tendencia del crecimiento poblacional y la expansión de la ocupación del sector. Si se considera relevante, descripción de su variabilidad en cuanto a día, noche, fines de semana o temporadas específicas por efecto de temporadas escolares, turísticas, etc.)</i></p> <p>Está en riesgo el 70% de la Cabecera Municipal y la comunidad asentada en las riberas de los ríos y en especial la población ubicada en terrazas del Rio Ovejas.</p>

## **2.2.2. Infraestructura y bienes económicos y de producción, públicos y privados:**

*(identificar si hay establecimientos de comercio, cultivos, puentes, etc.)*

- Vías especialmente las siguientes; Vía Siberia- Pescador- Caldono-el Cidral, Caldono- Cerro Alto-El Pital, Plan de Zuñiga- La Aguada-Betania, Pescador-La Campiña- El Socorro-El Caimito, Siberia-Bella Vista.
- Cultivos.
- Tiendas familiares y negocios ubicados en la Cabecera Municipal.
- Puentes artesanales.

## **2.3. CONDICIONES DE VULNERABILIDAD**

**2.3.1. Incidencia de la localización:** *(descripción de cómo la localización o ubicación de los bienes expuestos los hace más o menos propensos a sufrir daño y/o pérdida en este escenario)*

La localización de los elementos expuestos es importante para determinar la condición de vulnerabilidad, ya que entre más cerca estén los bienes a las quebradas y ríos, mayor probabilidad de que estos sufran daños y pérdidas.

**2.3.3. Incidencia de las condiciones socio-económica de la población**

**expuesta:** *(descripción de cómo las condiciones sociales y económicas de la población expuesta la hace mas o menos propensa a resultar afectada)*

La población más vulnerable es la que no cuenta con las mejores condiciones socioeconómicas, ya que por su condición no encuentra condiciones de desarrollo que permita su ubicación en zonas más seguras.

De igual manera este factor incide también en el desconocimiento de las condiciones de riesgo por parte de la población expuesta.

## Anexo 2. Escenario Riesgo por incendios forestales

<b>Formulario 2. DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO POR INCENDIOS FORESTALES.</b>
<p><i>En este formulario se consolida la identificación y descripción de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y daños y/o pérdidas que se pueden presentar. Tener presente que se puede tratar de un escenario de riesgo futuro (ver Numeral 2.3).</i></p>
<b>2.1. CONDICIÓN DE AMENAZA</b>
<p><b>2.1.1. Descripción del fenómeno amenazante:</b> <i>(adicionalmente incluir su relación con otros fenómenos amenazantes)</i></p> <p>El fenómeno natural por incendios forestales seguirá presentándose en el Municipio especialmente en épocas de verano y de olas prolongadas de calor, por la cobertura vegetal, las condiciones geográficas (suelo, topografía), y la situación socioeconómica (uso del suelo) que se presenta el territorio de Caldoño. Este fenómeno puede desencadenar un sin número de problemáticas tales como un desabastecimiento del recurso hídrico, deslizamientos, erosión, pérdida de especies nativas (flora y fauna).</p>
<p><b>2.1.2. Identificación de causas del fenómeno amenazante:</b> <i>(adicionalmente cuando sea el caso, detallar todas las posibles incidencias humanas en las causas del fenómeno amenazante)</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Veranos prolongados e intensos.</li><li>- Cambio climático.</li><li>- Deforestación de los bosques naturales.</li><li>- Malas prácticas agrícolas.</li><li>- falta de cultura ciudadana.</li></ul>
<p><b>2.1.3. Identificación de factores que favorecen la condición de amenaza:</b> <i>(identificar factores que en el presente y/o futuro pueden incrementar la magnitud, frecuencia, cobertura, etc del fenómeno asociado tales como procesos de intervención del entorno, actividades económicas o sociales antiguas, recientes o futuras, etc.)</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Vientos.</li><li>-Efecto lupa, causado por desechos de vidrio.</li><li>-Quemas para la limpieza del terreno.</li><li>-Pirómanos.</li><li>-Aumento de la población en zonas susceptibles a incendios.</li></ul>
<p><b>2.1.4. Identificación de actores significativos en la condición de amenaza:</b> <i>(empresas, grupos sociales, cuyas acciones u omisiones inciden de manera significativa en las causas y situación actual o de incremento futuro de las condiciones de amenaza, etc.)</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Comunidad en general.</li><li>-Turistas.</li></ul>

-Agricultores.

## 2.3. CONDICIONES DE VULNERABILIDAD

**2.3.1. Incidencia de la localización:** *(descripción de cómo la localización o ubicación de los bienes expuestos los hace mas o menos propensos a sufrir daño y/o pérdida en este escenario)*

La localización incide directamente sobre las condiciones de vulnerabilidad del fenómeno sobre la población, en el Municipio de Caldoño, por su ubicación, por el uso del suelo.

**2.3.2. Incidencia de la resistencia:** *(descripción de cómo la resistencia física de los bienes expuestos los hace mas o menos propensos a sufrir daño y/o pérdida en este escenario)*

-Los cultivos en general del Municipio no tienen ningún tipo de resistencia ante los incendios forestales, como tampoco las viviendas en el sector rural son construidas con materiales inflamables (madera, guadua), los sistemas de abastecimiento de recurso hídrico.

### Anexo 3. Escenario de Riesgo conflicto armado

Formulario 2. DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO CONFLICTO ARMADO
<p><i>En este formulario se consolida la identificación y descripción de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y daños y/o pérdidas que se pueden presentar. Tener presente que se puede tratar de un escenario de riesgo futuro (ver Numeral 2.3).</i></p>
<b>2.1. CONDICIÓN DE AMENAZA</b>
<p><b>2.1.1. Descripción del fenómeno amenazante:</b><i>(adicionalmente incluir su relación con otros fenómenos amenazantes)</i></p> <p>Este fenómeno de origen humano intencional se puede presentar en el territorio municipal y se convierte en riesgo para la población y la infraestructura colectiva, por la presencia de los grupos armados al margen de la ley, su disputa territorial y control de cultivos ilícitos, además de sus enfrentamientos con la fuerza pública.</p> <p>Las condiciones socioeconómicas de la región, los altos índices de pobreza, desarticulación familiar y la débil presencia del estado en zonas marginales inciden directamente en las condiciones de amenaza.</p>
<p><b>2.1.2. Identificación de causas del fenómeno amenazante:</b><i>(adicionalmente cuando sea el caso, detallar todas las posibles incidencias humanas en las causas del fenómeno amenazante)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Una de las causas son las diferencias ideológicas, políticas y económicas de los diferentes actores que convergen en el territorio municipal.</li> <li>- Las condiciones de pobreza extrema que hace que la población caiga en prácticas ilícitas, generando así un alto riesgo.</li> </ul>
<p><b>2.1.3. Identificación de factores que favorecen la condición de amenaza:</b><i>(identificar factores que en el presente y/o futuro pueden incrementar la magnitud, frecuencia, cobertura, etc del fenómeno asociado tales como procesos de intervención del entorno, actividades económicas o sociales antiguas, recientes o futuras, etc.)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Expansión descontrolada de cultivos ilícitos, su producción y comercialización.</li> <li>-Las condiciones geográficas, hacen que haya zonas de difícil acceso, impidiendo muchas veces el accionar institucional.</li> <li>-Conflictos al interior de las mismas comunidades, haciéndolas vulnerables para que los grupos al margen de la ley faciliten su accionar.</li> </ul>
<p><b>2.1.4. Identificación de actores significativos en la condición de amenaza:</b> <i>(empresas, grupos sociales, cuyas acciones u omisiones inciden de manera significativa en las causas y situación actual o de incremento futuro de las condiciones de amenaza, etc.)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Comunidad en general.</li> <li>-Policía Nacional.</li> <li>-Ejército Nacional.</li> <li>-Administración Municipal.</li> <li>-Grupos al margen de la ley.</li> </ul>
<b>2.2. ELEMENTOS EXPUESTOS</b>
<p><b>2.2.1. Población y vivienda:</b><i>(barrios, veredas, sitios, sectores poblados en general. Estimativo de la población presente y descripción de la misma hasta donde sea posible, haciendo relevancia en niños, adultos mayores y en general población que requiera trato y comunicación especial. Tendencia del crecimiento poblacional y la expansión de la ocupación del sector. Si se considera relevante, descripción de su variabilidad en cuanto a día, noche, fines de semana o temporadas específicas por efecto de temporadas escolares, turísticas, etc)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-La población del municipio, la cual asciende a 32.115 habitantes.</li> </ul>



-Las viviendas ubicadas en inmediaciones de las estaciones de policía de la cabecera y del centro poblado de Siberia.

-Más de 1.500 personas entre comunidad residente y turistas en épocas de festividades.

**2.2.2. Infraestructura y bienes económicos y de producción, públicos y privados:** *(identificar si hay establecimientos de comercio, cultivos, puentes, etc.)*

-Cultivos (sustitución de cultivos por prácticas ilícitas)

-En general la infraestructura vial, representada principalmente en puentes, por la voladura de los mismos.

-Bocatomas de acueductos.

-Redes eléctricas y de comunicación.

-Establecimientos comerciales ubicados cerca de las estaciones de Policía de la Cabecera y Siberia.

**2.2.3. Infraestructura de servicios sociales e institucionales:** *(establecimientos educativos, de salud, de gobierno, etc.)*

-Instituciones Educativas ubicadas en la Cabecera y Centro Poblado de Siberia.

-Centros de salud de la Cabecera y Siberia.

-Alcaldía Municipal.

-Iglesia.

-Banco Agrario.

-Centro de atención de la Asociación de Cabildos ubicado en la Cabecera.

**2.2.4. Bienes ambientales:** *(cuerpos de agua, bosques, suelos, aire, ecosistemas en general, etc.)*

**2.3. CONDICIONES DE VULNERABILIDAD**

**2.3.1. Incidencia de la localización:** *(descripción de cómo la localización o ubicación de los bienes expuestos los hace más o menos propensos a sufrir daño y/o pérdida en este escenario)*

La localización incide directamente sobre las condiciones de vulnerabilidad en el Municipio, ya que las viviendas, e infraestructura colectiva que están construidas y ubicadas cerca de las estaciones de Policías y puestos de control militar.

## Anexo 4. Escenario de riesgo movimientos sísmicos

<b>Formulario 2. DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO MOVIMIENTOS SISMICOS</b>
<p><i>En este formulario se consolida la identificación y descripción de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y daños y/o pérdidas que se pueden presentar. Tener presente que se puede tratar de un escenario de riesgo futuro.</i></p>
<b>2.1. CONDICIÓN DE AMENAZA</b>
<p><b>2.1.1. Descripción del fenómeno amenazante:</b> <i>(adicionalmente incluir su relación con otros fenómenos amenazantes).</i></p> <p>Dentro del marco geográfico, geológico y sismo tectónico, el Municipio de Caldono es susceptible a que ocurra sismos de gran magnitud, de hecho la Norma NSR 10 clasifica al municipio en zona de amenaza sísmica alta, con un alto nivel de vulnerabilidad de la población, por la gran presencia de fallas.</p> <p>En las épocas en que se presentan lluvias intensas y prolongadas las fallas se reactivan ocasionando afectaciones en vías, viviendas, cultivos, entre otros, que por lo general es casi todo el territorio del Municipio el que se puede ver en riesgo por la ocurrencia del fenómeno debido al número de fallas que atraviesan el lugar. Las cuales pertenecen al sistema de fallas del romeral, entre las cuales se pueden mencionar, la falla de Monte Alegre que cruza por la parte noreste del Municipio, en las cercanías de la desembocadura del Río Mondomo con el Río Ovejas y continua en sentido paralelo al Río Mondomo afectando los resguardos de la Laguna y las Mercedes; otra falla más al sur, paralela a 2 km, cruza también los resguardos de Laguna, Siberia y las Mercedes.</p>
<p><b>2.1.2. Identificación de causas del fenómeno amenazante:</b> <i>(adicionalmente cuando sea el caso, detallar todas las posibles incidencias humanas en las causas del fenómeno amenazante)</i></p> <p>-Cinturón de fuego del pacifico. -Movimiento de placas tectónicas – subducción (Fuerza internas de la tierra que se manifiestan en el cinturón del fuego (contactos de placas tectónicas).</p>
<p><b>2.1.3. Identificación de factores que favorecen la condición de amenaza:</b> <i>(identificar factores que en el presente y/o futuro pueden incrementar la magnitud, frecuencia o cobertura del fenómeno, tales como procesos de intervención del entorno, actividades económicas o sociales antiguas, recientes o futuras, etc.)</i></p> <p>Municipio de Caldono está ubicado en zonas de depósitos sedimentarios profundos (granulares o friccionantes) capaces de amplificar la onda sísmica, Cercanía a las fuentes sismo génicas en particular a la fallas intraplaca - cortical - de Romeral y además las zonas de montañas que presentan son de alta pendiente que en el momento que se presente un sismo podrían ocasionar grandes deslizamientos que al llegar a las fuentes hídricas se puede producir avalanchas.</p>
<p><b>2.1.4. Identificación de actores significativos en la condición de amenaza:</b> <i>(empresas, grupos sociales, cuyas acciones u omisiones inciden de manera significativa en las causas y situación actual o de incremento futuro de las condiciones de amenaza, etc.)</i></p> <p>No aplica.</p>
<b>2.2. ELEMENTOS EXPUESTOS y SU VULNERABILIDAD</b>

**2.2.1. Identificación general:** *Identificar de manera general los elementos expuestos en el presente escenario de riesgo (agregar filas de ser necesario). En cada grupo de elementos describir las condiciones de vulnerabilidad utilizando para ello una descripción de cómo inciden los factores de vulnerabilidad (los que apliquen). Se trata de describir qué elementos están expuestos y porqué son vulnerables:*

Anexo 5. Escenarios de riesgo movimientos en masa.

Formulario 2. DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO PORMOVIMIENTO EN MASA (DESLIZAMIENTOS)
<p><i>En este formulario se consolida la identificación y descripción de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y daños y/o pérdidas que se pueden presentar. Tener presente que se puede tratar de un escenario de riesgo futuro (ver Numeral 2.3).</i></p>
<p><b>2.1. CONDICIÓN DE AMENAZA</b></p>
<p><b>2.1.1. Descripción del fenómeno amenazante:</b> <i>(adicionalmente incluir su relación con otros fenómenos amenazantes)</i></p> <p>Los fenómenos de remoción en masa, generalmente asociados con los deslizamientos son unos fenómenos amenazantes que mayor ocurrencia tienen en el municipio y presentan estricta relación con fenómenos asociados con fenómenos Hidrometeorológicos y geológicos, se hacen más frecuentes cuando los periodos de lluvias son intensos y prolongados, es de anotar que si bien este tipo de fenómenos se presentan en todo el municipio, se presentan con mayor frecuencia en el área rural a causa de las condiciones topográficas de los terrenos; Otro elemento importante que cabe mencionar es que en las actuales condiciones se pueden volver a presentar fenómenos de esta índole, debido a que no se han adelantado acciones concretas en función de disminuir o mitigar el riesgo, además este escenario puede volver a generar grandes pérdidas en el municipio, en cierta medida por la vulnerabilidad física, económica, social, institucional y la interrelación del fenómeno amenazante con las condiciones biofísicas del contexto geográfico.</p>
<p><b>2.1.2. Identificación de causas del fenómeno amenazante:</b> <i>(adicionalmente cuando sea el caso, detallar todas las posibles incidencias humanas en las causas del fenómeno amenazante)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Lluvias intensas (fenómeno de Niña).</li> <li>-Veranos prolongados e intensos (fenómeno del Niño).</li> <li>-Saturación del suelo (niveles freáticos altos).</li> <li>-Susceptibilidad del suelo, especialmente de la zona de la cordillera (pendiente – topografía, conformación geológica).</li> <li>-Malas prácticas agrícolas (aumento y expansión).</li> <li>-Actividad sísmica de la región.</li> <li>-Aumento en los procesos de deforestación.</li> </ul>
<p><b>2.1.3. Identificación de factores que favorecen la condición de amenaza:</b> <i>(identificar factores que en el presente y/o futuro pueden incrementar la magnitud, frecuencia, cobertura, etc del fenómeno asociado tales como procesos de intervención del entorno, actividades económicas o sociales antiguas, recientes o futuras, etc.)</i></p> <p>-Alteración de los terrenos (excavaciones – explotación minera - ladrilleras, canteras, apertura inadecuada de vías).</p>
<p><b>2.1.4. Identificación de actores significativos en la condición de amenaza:</b> <i>(empresas, grupos sociales, cuyas acciones u omisiones inciden de manera significativa en las causas y situación actual o de incremento futuro de las condiciones de amenaza, etc.)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Explotadores de minería, canteras y extracción de material de ríos.</li> <li>-Campesinos que desarrollan ganadería extensiva.</li> <li>-Campesinos que producen cultivos limpios – monocultivos (maíz, caña, café, plátano)</li> </ul>
<p><b>2.2. ELEMENTOS EXPUESTOS Y SU VULNERABILIDAD</b></p>
<p><b>2.2.2. Infraestructura y bienes económicos y de producción, públicos y privados:</b> <i>(identificar si hay establecimientos de comercio, cultivos, puentes, etc.)</i></p>

Dentro del municipio los bienes económicos y de infraestructura que en el futuro se pueden ver afectados ante la ocurrencia de algún tipo de fenómenos están: Puentes, vías de comunicación, vehículos, cultivos, animales, centros de producción y Bocatomas.

### **2.3. CONDICIONES DE VULNERABILIDAD**

**2.3.1. Incidencia de la localización:** *(descripción de cómo la localización o ubicación de los bienes expuestos los hace más o menos propensos a sufrir daño y/o pérdida en este escenario)*

Los deslizamientos algunas veces son producto de la interacción de eventos de origen natural y socio natural algunos de ellos producto de la dinámica de la naturaleza y otros producto de la interacción de las actividades del hombre con el medio, es en este último aspecto cabe resaltar que esa interacción del hombre con el medio es lo que muchas veces se convierte en factor causal de estos eventos amenazantes debido a que la acción del hombre muchas veces causa desequilibrios en el medio lo que se traduce en la aparición de fenómenos anormales, que al no ser manejados a tiempo y de la mejor forma, causan o agudizan situaciones de desastre.

**2.3.3. Incidencia de las condiciones socio-económica de la población**

**expuesta:** *(descripción de cómo las condiciones sociales y económicas de la población expuesta la hace más o menos propensa a resultar afectada)*

Desde el punto de vista socio-económico, la población más propensa a sufrir daños y pérdidas por deslizamientos es la población con las condiciones económicas y sociales que dependen de el jornal diario y que no han encontrado otras opciones de desarrollo y se ubican en zonas de riesgo y esto hace que sean más vulnerables

**2.3.4. Incidencia de las prácticas culturales:** *(identificación y descripción de prácticas culturales de la población expuesta o circundante que incidan en que los bienes expuestos (incluyendo la población misma) sean más o menos propensos a sufrir daño y/o pérdida en este escenario)*

La población que está más expuesta es tradicionalmente la del sector rural, ya que por las prácticas de producción y construcción de sus viviendas tienden a ubicarse en sitios altos, donde las condiciones de los suelos no son las más apropiadas para construir, además se debe tener en cuenta que el hecho de ubicarse en estos sitios trae consigo toda una dinámica cultural debido a que las personas por cuestiones de distancia acostumbran a realizar sus prácticas agrícolas cerca de sus casas, lo que les permite alternar las labores agrícolas con otras actividades.