

**HUMEDALES COMO ALTERNATIVAS PARA LA REDUCCIÓN DE LA AMENAZA
POR INUNDACIÓN EN EL SECTOR GALLINAZO DEL MUNICIPIO DE
VILLAMARÍA CALDAS**

**SERGIO ALEJANDRO CARDONA BONILLA
MILLER MAURICIO BERMEO SUAREZ**

**UNIVERSIDAD CATÒLICA DE MANIZALES
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESPECIALIZACIÓN EN PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y ATENCIÓN DE
DESASTRES
INVESTIGACIÓN EN GESTIÓN DEL RIESGO**

2019

**HUMEDALES COMO ALTERNATIVAS PARA LA REDUCCIÓN DE LA AMENAZA
POR INUNDACIÓN EN EL SECTOR GALLINAZO DEL MUNICIPIO DE
VILLAMARÍA CALDAS**

**SERGIO ALEJANDRO CARDONA BONILLA
MILLER MAURICIO BERMEO SUAREZ**

TUTOR

**GLORIA YANETH FLOREZ YEPES
PHD y MsC e Desarrollo Sostenible y Medio ambiente**

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

INVESTIGACIÓN EN GESTIÓN DEL RIESGO

2019

Tabla de contenido

1. Introducción	1
2. Planteamiento del problema	2
3. Justificación	4
4. Objetivo General	6
4.1 Objetivos Específicos.....	6
5. Contexto geográfico de la zona de estudio	7
5.1. Localización.....	7
5.2 Geología y Fisiografía.....	9
5.3 Hidrografía.....	10
5.4 Sostenibilidad cultural, ambiental y social de Villamaría:.....	10
5.4.1 Sector Cultural	10
5.4.2 Sector Ambiental	11
5.4.3 Sector Social	12
5.5 Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo de Desastres	13
6. Marcos Conceptuales	15
6.1 Referencial	15
6.1.1 Reseña de investigación	15
6.2 Normativo o Legal	15
6.3 Teórico-conceptual	17
6.3.1 Generalidades de los humedales	17
6.3.2 Humedales tipo Pantano	20
6.3.3 Inundaciones	22
6.3.4 La Gestión del Riesgo.....	23
6.3.5 La Gestión del Riesgo frente a los Humedales	24
6.3.5.1 Manglares.....	25
6.3.5.2 Arrecifes de Coral	26
6.3.5.3 Ríos y llanuras de inundación	27
6.3.5.4 Deltas Interiores	27
6.3.5.5 Turberas	28
7. Metodología.....	28
7.1 Tipo de Investigación.....	28
7.1.1 Descriptiva:	28

7.2	Unidad de Análisis	29
7.2.1	Área de Influencia Directa	29
7.2.2	Área de Influencia Indirecta.....	31
7.3	Pasos o Momentos	33
7.4	Técnicas e Instrumentos.....	37
8.	Resultados.....	38
8.1	Identificación los humedales tipo pantano ubicados entre el trayecto de las veredas Gallinazo y Montaña	38
8.2	Reconocer mediante los instrumentos de planificación territorial del municipio, la amenaza por inundación de la zona objeto de estudio	43
8.2.1	Mapas de Inundación	43
8.2.1.1	Descripción del mapa de amenaza alta por inundación	44
8.2.2	Descripción General del Plan Municipal de Gestión del Riesgo	44
8.2.3	Descripción específica del fenómeno de inundaciones en el Plan Municipal de Gestión del Riesgo.....	45
8.2.4	Medidas de Conocimiento sobre Inundaciones en el Plan Municipal de Gestión del Riesgo	46
8.2.5	Medidas de Reducción del riesgo para el fenómeno de inundaciones en la zona objeto de estudio	47
8.3	Análisis de la incidencia del humedal frente a la reducción de la amenaza por inundación.....	50
8.3.1	Antecedentes de inundación en las Veredas Gallinazo y Montaña	50
8.3.2	Percepción social de la incidencia que tiene el humedal frente a la reducción de la amenaza por inundación.....	55
9.	Conclusiones.....	69
10.	Recomendaciones	71
11.	Bibliografía	72
12.	Anexos	77

Tabla de Tablas

Tabla 1.	Marco legal colombiano para humedales	15
Tabla 2.	Marco normativo de la gestión del riesgo de desastres	16
Tabla 3.	Área de influencia directa de la zona de estudio	29
Tabla 4.	Área de Influencia indirecta - zona de estudio	31
Tabla 5.	Actividades a realizar en el proyecto de monografía.....	33
Tabla 6.	Técnicas en instrumentos.....	37
Tabla 7.	Características del humedal objeto de estudio.....	41

Tabla 8. Coordenadas geográficas de los humedales aleatorios	42
Tabla 9. Medidas de Reducción del Riesgo - Intervención Prospectiva y Correctiva.....	48

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1. Localización del municipio de Villamaría Caldas	9
Ilustración 2. Mapa de amenaza por inundación - Zona urbana de Villamaría Caldas	14
Ilustración 3. Reducción de flujos máximos de aguas pluviales por medio de humedales	18
Ilustración 4. Mapa Zonificación área objeto de estudio.....	39
Ilustración 5. Trabajo de campo en la zona objeto de estudio	40
Ilustración 6. Mapa de Amenaza Alta por Inundación - Zona Urbana y Rural de Villamaría	43
Ilustración 7. Zonificación de zonas de alto riesgo por inundación en el municipio de Villamaría - Caldas	50
Ilustración 8. Creciente quebrada frailes y Montaña	51
Ilustración 9. Afectación puente en el sector el vergel	52
Ilustración 10. Infraestructura afectada sector gallinazo	53
Ilustración 11. Afectación viviendas por desbordamiento en la quebrada Montaña	55
Ilustración 12. Entrevistas - Veredas Gallinaza y Montaña	69

1. Introducción

Colombia está constituida por una amplia diversidad geológica, geomorfológica, hidrológica y climática, la cual se expresa en un conjunto de fenómenos que representan una potencial amenaza para el desarrollo social y económico del país. (Campos A, 2012)

Las inundaciones son fenómenos hidrológicos recurrentes potencialmente destructivos, que hacen parte de la dinámica de evolución de una corriente. Son producidas 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. (IDEAM, 2014)

Las inundaciones, como un resultado de las variaciones del clima de una zona geográfica, son de las primordiales causantes de pérdidas de vidas humanas, económicas y físicas. Los especialistas en temas hidrológicos y las instituciones de Prevención de Desastres han desarrollado varios métodos para su prevención, monitoreo, control y disminución del impacto. Sin embargo, existe la posibilidad de que se logre tener un control sobre las inundaciones gracias a la implementación de los humedales. La importancia de estos ecosistemas no solo se da por la presentación de sus servicios naturales, sino que además son de vital importancia para reducir la vulnerabilidad de las comunidades aledañas, ya que permiten minimizar la velocidad de las crecientes y contribuyen en términos de la gestión del riesgo de desastres por sus características amortiguadoras frente al fenómeno de inundación.

2. Planteamiento del problema

Las pérdidas cada vez mayores originadas por la materialización de eventos naturales frente a comunidades expuestas, tsunamis, inundaciones, movimientos en masa, avenidas torrenciales y huracanes, representan un desafío para los gobiernos a nivel mundial, y principalmente para los países en vía de desarrollo los cuales son más vulnerables frente a dichos eventos.

Colombia está constituida por una amplia diversidad geológica, geomorfológica, hidrológica y climática, la cual se expresa en un conjunto de fenómenos que representan una potencial amenaza para el desarrollo social y económico del país. (Campos A, 2012)

Las inundaciones como un resultado de las variaciones del clima de una zona geográfica, son uno de los primordiales causantes de pérdidas de vidas humanas, económicas y físicas. Los especialistas en temas hidrológicos y las instituciones de Prevención de Desastres han desarrollado varios métodos para su prevención, monitoreo, control y disminución del impacto.

En el periodo comprendido entre 2010 y 2011 se originó el fenómeno de “La Niña”, el cual ocasionó un fuerte impacto en el territorio, debido a las altas precipitaciones registradas que contribuyeron a múltiples emergencias por la presencia de deslizamientos, inundaciones y avenidas torrenciales, en general en las poblaciones del centro, occidente y norte del país.

Según lo establecido por el Fondo Nacional para la Gestión del Riesgo y Desastres,” (...) por efectos del fenómeno La Niña, 80% del territorio resultó afectado. Esto significa que 1.060 municipios en 29 departamentos, sufrieron las consecuencias por el exceso de lluvia. Algunas de las cifras que reflejan la magnitud de los daños, son las siguientes: más de 400 personas murieron y cerca de un millón y medio de hectáreas se inundaron, destruyendo cultivos y áreas de pastoreo. Cerca de 2.400.000 personas resultaron damnificadas. Por lo menos 2 mil vías sufrieron daños, así

como cerca de 2 mil 300 edificaciones institucionales y unos 500 sistemas de acueducto” (Colombia Humanitaria, 2013, Pág. 2)

De acuerdo a las múltiples emergencias ocasionadas por el fenómeno de la Niña y la falta de capacidades institucionales para responder frente a las diferentes amenazas que se presentaron y que afectaron en gran medida las vidas humanas y elementos expuestos, se creó una entidad que tiene como enfoque la Gestión del Riesgo de Desastres y que además estableció la Ley 1523 de 2012 con el fin de destacar primordialmente el conocimiento, la reducción del riesgo y el manejo del desastre para minimizar la vulnerabilidad de la población colombiana y contribuir al mejoramiento de la seguridad y calidad de vida. Esta entidad se conoce actualmente con el nombre de “Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastre”.

Según lo establecido por la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres en el año 2010, “(...) la tendencia actual de migraciones de población de las zonas rurales a lo urbano genera un crecimiento constante de las ciudades. Este progresivo aumento de la densidad poblacional, genera un panorama de presión en los suelos y servicios originando el aumento de asentamientos humanos en tierras costeras, a lo largo de laderas inestables, zonas inundables y en sectores propensas al riesgo”

La gestión del riesgo de desastres, principalmente la parte de reducción, es un núcleo importante fundamentalmente como una de las fases más beneficiosas y rentable para la mitigación de efectos de eventos naturales y salvar vidas, y medios de subsistencia. Sin embargo, los países en vía de desarrollo no tienen las suficientes investigaciones, recursos y habilidades para reconocer u orientar una adecuada planificación en la reducción del riesgo de desastres.

Los humedales son infraestructuras hídricas naturales (Kumar, R & Tol, S, 2017), abarcan diversos tipos de ecosistemas tales como lagos, llanuras aluviales de inundación y manglares costeros, y brindan toda una variedad de servicios importantes para las personas y el medio ambiente. Funcionan como una especie de barrera de protección frente a eventos naturales extremos, como las inundaciones y los huracanes (Umaña, P, 2017), por lo que son valiosos para proteger a las comunidades que presentan un mayor riesgo y son más vulnerables a los efectos devastadores de las inundaciones, sequías y mareas de tempestad. (Rojas, M, 2017).

No obstante, a menudo no se entiende la importancia de los humedales en la lucha contra los desastres y no se suele tener en cuenta en los programas y políticas sobre RRD. Pese a los muchos beneficios que brindan los humedales, ha desaparecido más del 64 % de estos desde 1990, y su pérdida y degradación continúan a un ritmo alarmante en todo el mundo, contribuyendo a una menor resiliencia frente a los desastres. (Kumar, R & Tol, S, 2017). Sin embargo, en un estudio realizado por (Flórez-Yepes, et al 2018), se establece que “(...) en la parte alta de la cuenca del río Chinchiná, se encontró una disminución de los humedales en un 60% en 10 años”

¿Cómo pueden incidir los humedales en la reducción del riesgo generado por las inundaciones?

3. Justificación

La Convención de Ramsar, el Convenio sobre la Diversidad Biológica y el Acuerdo de París, así como marcos de políticas mundiales como el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres y los Objetivos de Desarrollo Sostenible reconocen claramente que las soluciones basadas en la naturaleza para reducir el riesgo de desastres son esenciales para lograr un mundo sostenible y seguro. El Marco de Sendai recomienda explícitamente que se tenga en cuenta el papel

de los ecosistemas, incluidos los humedales, en la planificación para los desastres. Existe la necesidad urgente de aplicar estos instrumentos mediante acciones concretas y aumentar los esfuerzos mundiales y las inversiones en la conservación y restauración de los humedales. (Kumar, R & Tol, S, 2017).

Con la idea de fundamentar sobre la utilización de enfoques basados en los ecosistemas para la RRD. La investigación realizada ayudará en gran medida a integrar soluciones asentadas en los humedales a fin de aumentar la resiliencia desde la perspectiva de los sistemas socio-ecológicos, para evaluar la eficiencia de las infraestructuras a fin de que los responsables de la planificación puedan tomar decisiones fundamentadas sobre la combinación de soluciones basadas en infraestructuras naturales y artificiales para la RRD. (Kumar, R & Tol, S, 2017).

Esta monografía de Especialización en Prevención, reducción y atención a desastres está articulada al macroproyecto de VALORACIÓN SOCIOECONÓMICA POR PROVISIÓN DE AGUA DE HUMEDALES ALTOANDINOS UBICADOS EN LA PARTE ALTA DE LA CUENCA DEL RÍO CHINCHINÁ COLOMBIA, de la Universidad Católica de Manizales, donde se han desarrollado diferentes proyectos relacionados con humedales tales como las realizadas por Flórez-Yepes & Calderón (2014) en el análisis de beneficios socio-ambientales por la implementación de estrategias de producción más limpias en el sector agropecuario de la cuenca media del río Chinchiná, Colombia, además Calderón & Flórez-Yepes (2015) colaboraron para el artículo de valoración y análisis de indicadores de sostenibilidad en seis unidades de producción agropecuaria de la misma zona de la cuenca, análisis multitemporal de las coberturas vegetales en el área de influencia de las minas de oro ubicadas en la parte alta del sector de Maltería en Manizales, Colombia, en donde se expone un análisis multitemporal de una zona con influencia de dos sistemas productivos principalmente: la ganadería y la minería y sobre la cual se presentan

impactos ambientales significativos (Flórez-Yepes, Rincon, Cardona, & Alzate, 2017), análisis multitemporal utilizando imágenes de satélite provenientes de sensores ópticos y análisis de factores antrópicos y naturales, con el fin de determinar la evolución temporal de los humedales (Flórez-Yepes, Betancur, Monterroso, & Makario, 2018), y el artículo del índice del estado de conservación de los humedales altoandinos, a partir de indicadores de fragmentación del agua, el suelo, la biodiversidad y el paisaje (Flórez-Yepes & Betancur, 2019). Aportando al proyecto desde la fase de conocimiento de los servicios ecosistémicos de los humedales específicamente su contribución en la reducción de la amenaza por inundación especialmente en el área objeto de estudio generando una profundización de este servicio ecosistémico para el macroproyecto, teniendo en cuenta que este ha sido poco explorado, profundizando que fortalece por la línea de investigación en gestión del riesgo de desastres y la sublínea de investigación en reducción de riesgo de desastres - Caracterización de escenarios de riesgo.

4. Objetivo General

Analizar la influencia indirecta de los humedales tipo pantano, ubicados en el tramo correspondiente entre la vereda Gallinazo y la vereda Montaña del municipio de Villamaría Caldas frente a la amenaza por el fenómeno de inundación.

4.1 Objetivos Específicos

- Identificar los humedales tipo pantano ubicados entre el trayecto de las veredas Gallinazo y Montaña

- Reconocer mediante los instrumentos de planificación territorial del municipio, la amenaza por inundación de la zona objeto de estudio
- Analizar la incidencia que tiene el humedal frente a la reducción de la amenaza por inundación

5. Contexto geográfico de la zona de estudio

Este punto se desarrolló con base a la información del documento DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE CALDAS PLAN DE ACCIÓN 2013 - 2015. CORPOCALDAS

5.1. Localización

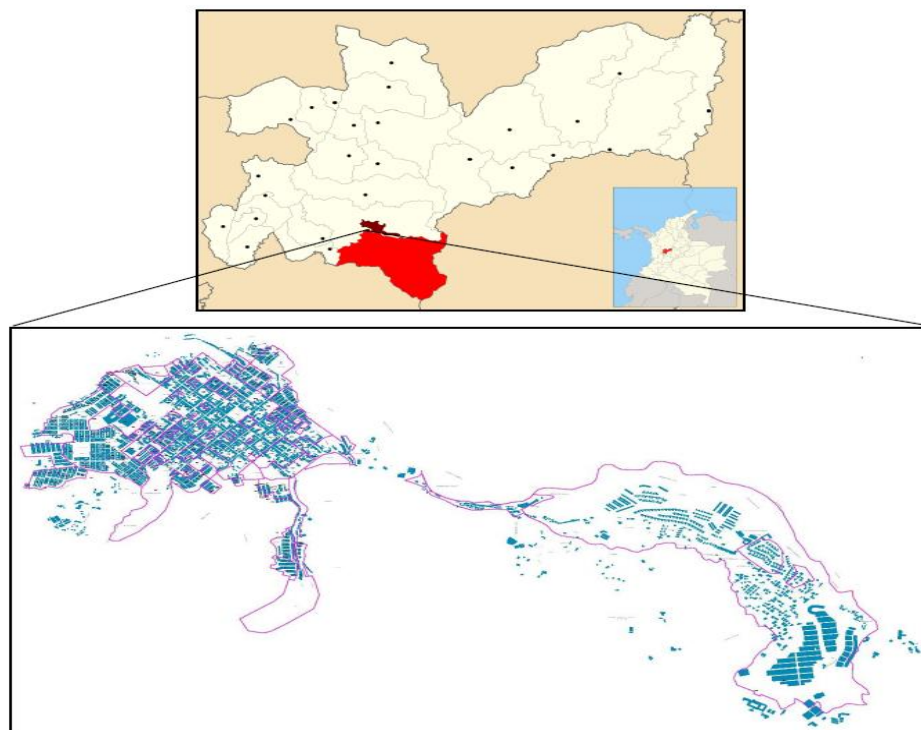
El Municipio de Villamaría, se encuentra ubicado en el extremo sur occidental del departamento de Caldas, en límites con los departamentos de Risaralda y Tolima, por el norte con el Municipio de Manizales, al occidente con los municipios de Chinchiná y Santa Rosa de Cabal (Risaralda), al oriente con los municipios de Herveo y Murillo (Tolima) y al sur con el municipio de Santa Rosa de Cabal.

Villamaría conocido como la Villa de las Flores por su hermoso paisaje, cuenta con una población de 50.000 habitantes, de los cuales 35.000 viven en la cabecera municipal y los otros 15.000 en el área rural. Se encuentra ubicada en la parte centro – sur del Departamento de Caldas, a unos 5° 3' latitud norte y 75° 31' de longitud al oeste del meridiano de Greenwich. Su altitud es de 1.920 metros sobre el nivel del mar y su temperatura promedio es de 18°C. Su superficie aproximada es de 461 Km² distribuidos así: 185 Km² de páramos, incluida la nieve perpetua; 230 Km² de clima frío y 46 Km² de clima medio. La geografía física del municipio se caracteriza por el contraste de las pendientes suaves con las más fuertes, que originó fenómenos deposicionales y erosivos, que al conjugarse con los procesos tectónicos, volcánicos y antrópicos formaron el

relieve actual. El territorio está conformado por materiales característicos de rocas ígneas y metamórficas, resultado de una serie de erupciones del Volcán Nevado del Ruiz y de transformaciones operadas por largo tiempo sobre rocas. En una dirección general de norte a sur, se hallan delimitadas las capas geológicas y los componentes de pizarra y arcilla que se localizan casi en forma vertical, lo cual da origen a láminas perforadas de manera paralela. (Alcaldía de Villamaría, 2011)

La sección territorial está dividida en área urbana y área rural, el área urbana conformada por el Villamaría Tradicional o Centro y una serie de urbanizaciones a su alrededor y, el área rural que está conformada por 35 veredas las cuales son: Alto Arroyo, Alto Castillo, Bajo Arroyo, Bajo Castillo, Corozal, Cuervos, El Avión, El Pindo, El Yarumo, Frailes, Gallinazo, Guayana, La Batea, La Floresta, La Florida, La Laguna, Laguna Alta, Llanitos, Miraflores, Montaña, Nueva Primavera, Papayal, Páramo, Partidas, Playa Larga, Potosí, Río Claro, Rincón Santo, Romeral, San Julián, Santo Domingo, Tejares, Termales, Valles y Villarazo (Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, 2017)

Ilustración 1. Localización del municipio de Villamaría Caldas



Fuente: Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres Villamaría - Caldas, 2017

5.2 Geología y Fisiografía

La geología en el municipio de Villamaría, está compuesta por un basamento de rocas meta sedimentarias del Complejo Quebradagrande y de rocas metamórficas del Complejo Cajamarca, que se encuentran en contacto fallado a través de la falla San Jerónimo; sobre estas rocas, se depositaron de forma discordante depósitos de Flujos de Escombros, depósitos de Caída Piroclástica que registran los últimos eventos eruptivos del Complejo Volcánico Ruiz – Tolima y depósitos Aluviales del río Chinchiná.

Las geformas que representan el estado actual del paisaje en el municipio de Villamaría, son la combinación de sistemas montañosos de pendientes moderadas a altas, que han sido sometidos

en los últimos 100.000 años a fenómenos como la erosión, acumulación de movimientos en masa, que van unidos con los procesos volcánicos; que a su vez son transformados por los usos antrópicos.

5.3 Hidrografía

El Municipio de Villamaría se encuentra inmerso en la cuenca del Río Chinchiná; su red hídrica puede dividirse en dos grandes áreas aferentes: la del río Chinchiná, abastecida por 13 microcuencas, en la que Los Cuervos y Chupaderos aportan los mayores caudales, y la del Río Claro que a su vez es tributario del Chinchiná, alimentada por el agua de 8 microcuencas de las cuales Molinos, Nereidas y Juntas son las de mayores aportes. Así mismo, el municipio posee numerosas fuentes de aguas termales evidenciando la intensa actividad volcánica regional; estas fuentes son predominantemente alcalinas y sulfatadas, se localizan entre los 2.500 y 3.500 msnm, con altas temperaturas en muchos casos superando los 60 °C.

5.4 Sostenibilidad cultural, ambiental y social de Villamaría:

5.4.1 Sector Cultural

Al hacer referencia a un desarrollo sostenible, es menester dedicar grandes esfuerzos a preservar las tradiciones culturales del territorio y enfocarlas a su perduración en el tiempo. Es un hecho que una sociedad con buenos patrimonios culturales está dispuesta a cambios positivos en función de mejorar la calidad de vida de las personas y apropiar el sentido ambiental en la población del territorio, de manera que pueda evolucionar sin afectar directamente los recursos naturales indispensables de una ciudad. Considerando que el hombre y el entorno natural deben ser compatibles, es necesario tener en cuenta las características del territorio y hacer proyecciones

hacia un modelo de ocupación armónico, aplicando conocimientos de diferentes disciplinas, para aportar un marco lógico de desarrollo, que sea coherente con el Plan Básico de Ordenamiento Territorial y su Plan de Desarrollo. En este sentido, desde que fueron aprobados los objetivos del Milenio, y el país los acogió, el municipio de Villamaría, ha buscado, según el informe de gestión 2.011, enfocar sus esfuerzos hacia un desarrollo local con calidad social, económica y ambiental; donde, se ha promovido la cultura como un símbolo de identidad municipal, con la realización de eventos donde identifican sus habilidades y destrezas, los potenciales artísticos, deportivos, artesanos, investigadores e historiadores. De esta manera han logrado con ello, concientizar a la comunidad de emplear su tiempo libre en actividades que promuevan amor por el municipio y así, se genere sentido de pertenencia con el territorio con el ánimo de alcanzar una sostenibilidad ambiental. (Secretaría de Planeación y Asesores, 2011).

5.4.2 Sector Ambiental

Actualmente, un tema de gran interés mundial está relacionado con los impactos ambientales negativos del hombre, producidos por todas las actividades industriales que generan daños directos en la atmósfera, afectando la calidad del aire y destruyendo la capa de ozono; también los generados por el manejo inadecuado y la mala disposición de los residuos sólidos y líquidos que alteran directamente el recurso agua y suelo, produciendo la pérdida de la calidad de los mismos. Otro aspecto relevante es la deforestación ya que el hombre por satisfacer sus necesidades propias, está dejando sin cobertura vegetal el territorio, produciendo desplazamiento y muerte de especies, y minimizando la generación de oxígeno vital para la humanidad.

5.4.3 Sector Social

Con respecto al desarrollo social de la comunidad del municipio de Villamaría se contemplan diversas dimensiones: salud individual y colectiva, educación, bienestar social, promoción humana, vivienda, deportes y recreación, uso del tiempo libre, seguridad ciudadana, ambientes verdes, entre otros. Estos aspectos permiten el desarrollo urbano del territorio, para la búsqueda del bienestar de la población y el desarrollo sostenible. Para el municipio de Villamaría, en la aplicación de lineamientos territoriales se adaptan condiciones para una región menor a 100.000 habitantes que requieren un Plan Básico de Ordenamiento Territorial – Según (Valencia, 2004)

“el enfoque principal del Plan Básico está encaminado al ordenamiento físico y espacial del municipio, con el fin de establecer un desarrollo armónico, tanto en el sector urbano como en el rural, que se consolidará con el establecimiento de la localización de los equipamientos comunitarios y de infraestructura, con una reglamentación de los usos del suelo de acuerdo con la realidad del municipio” - donde no solamente se orienta la gestión del riesgo, del agua, de ecosistemas y límites, la construcción de viviendas, sino que da pautas para el uso de recursos técnicos, tecnológicos e investigativos que sigan todos los parámetros de crecimiento ambiental, cultural y social a niveles de control, seguimiento y planificación de desarrollo urbano. Uno de los aspectos críticos en el desarrollo urbano del municipio es el crecimiento poblacional, teniendo en cuenta que, por ser una región con menos costos en impuestos y servicios públicos, está siendo habitada de forma desproporcionada por población que labora en sectores aledaños. Además, los desarrollos actuales en servicios de transporte como vías y cable aéreo, facilita el desplazamiento de personas que viven en el municipio y laboran en zonas cercanas, especialmente Manizales.

5.5 Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo de Desastres

De acuerdo al estudio desarrollado por CORPOCALDAS y Geosub en el año 2013 “IDENTIFICAR Y CARACTERIZAR LA AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO PARA LA CABECERA MUNICIPAL Y LAS ÁREAS DE DESARROLLO RURAL RESTRINGIDO” , El casco urbano del municipio de Villamaría, posee varias corrientes de características importantes en el momento de cruzar la cabecera municipal, está bordeado en sentido sureste-noroeste por el Río Chinchiná y atravesado en sentido S-N por varias quebradas que de Este a Oeste se denominan: Chupaderos, El Molino, La Diana y La Cristalina y otras sin identificar, lo cual hace que estos afluentes también sean importantes en la modelación hidráulica para establecer las amenazas por inundaciones.

La mayoría de los cauces han sido intervenidos de diferentes formas, en su mayoría con tramos discontinuos de box culvert, canalizaciones o puentes, con secciones con características físicas diferentes.

Para la cabecera municipal de Villamaría, el Río Chinchiná en su margen izquierda muestra amenaza alta por inundación en todo su recorrido desde la quebrada Chupaderos al sureste hasta el límite del perímetro suroeste del casco urbano en la zona de La Floresta, y se ve como en algunas pequeñas áreas donde se amplía la sección hidráulica del río se presentan zonas de amenaza media como en el Barrio Santa Ana. La quebrada que sirve de

límite sur de esta cabecera municipal en el sector de La Florida y que desemboca en Pintuales, presenta amenaza alta, pero está prácticamente demarcada en la sección estrecha de esta corriente.

La quebrada La Diana, es un drenaje casi en su totalidad canalizado en un box culvert cuando atraviesa la parte central de Villamaría presenta amenaza media en su recorrido norte y más bajo de este drenaje, y zonas con amenaza alta principalmente en la cabecera de la

quebrada, que en este sector cada vez está siendo más urbanizada y por lo tanto totalmente canalizada sin ningún respeto por la faja de protección, ya que el desarrollo

urbanístico como el caso del Mirador de Las Lomas, está en todo se apogeo en esta zona.

El drenaje más occidental que de acuerdo con la modelación, es el que cruza el barrio Ciudad Jardín presenta amenaza alta pero debido a la alta disección y las altas pendientes de la zona sobre todo en la parte baja del drenaje, las amenazas altas y medias combinadas se suscriben a un sector muy estrecho dentro del mismo drenaje.

Existen también tres drenajes localizados en la parte media del perímetro urbano, que es la zona más angosta entre Pintuales y la entrada a la parte noroccidental de Villamaría, los cuales tienen amenaza alta y media combinadas, pero su mayor recorrido es por fuera del perímetro urbano.

Ilustración 2. Mapa de amenaza por inundación - Zona urbana de Villamaría Caldas



Fuente: Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres Villamaría - Caldas, 2017

6. Marcos Conceptuales

6.1 Referencial

6.1.1 Reseña de investigación

En la tesis de maestría realizada por Ortiz López, se formuló, desarrolló y calibró un modelo hidrológico para un humedal en la ciudad de Bogotá, en donde se tuvo como resultado, mediante la implementación de ecuaciones, el nivel de inundación a resolución diaria, teniendo en cuenta los flujos de entrada y salida y el cambio en el almacenamiento.

Sin embargo, se hizo una exploración a nivel regional y no se encontró información acerca del caso de estudio.

6.2 Normativo o Legal

Tabla 1. Marco legal colombiano para humedales

Marco Normativo	Descripción
Ley 357 de 1997	Por medio de la cual se aprueba la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas", suscrita en Ramsar
Política Nacional para humedales interiores de Colombia de 2002	Estrategias para su conservación y uso sostenible

Marco Normativo	Descripción
Resolución. 157 de 2004	Resolución 157 de 2004 del Ministerio de Ambiente, por la cual se reglamentan el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales, y se desarrollan aspectos referidos a los mismos en aplicación de la Convención Ramsar
Resolución 196 de 2006	Por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia
Decreto 2881 de 2007	Por el cual se designa un humedal para ser incluido en la lista de humedales de importancia internacional, en cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 357 de 1997
Proyecto de ley 2018	“Por medio de la cual se dictan normas para la conservación de los Humedales designados dentro de la lista de importancia internacional de la Convención Ramsar y se dictan otras disposiciones.

Fuente: Elaboración propia basados del repositorio web del instituto Humboldt

Tabla 2. Marco normativo de la gestión del riesgo de desastres

Marco Normativo	Descripción
Decreto 1640 de 2012	Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones
Ley 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

Marco Normativo	Descripción
Decreto 1807 de 2014	Por el cual se reglamenta el artículo 189 del Decreto Ley 019 de 2012 en lo relativo a la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial y se dictan otras disposiciones
Ley 388 de 1997	El establecimiento de los mecanismos que permitan al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo

Fuente: Elaboración propia basado en la legislación colombiana

6.3 Teórico-conceptual

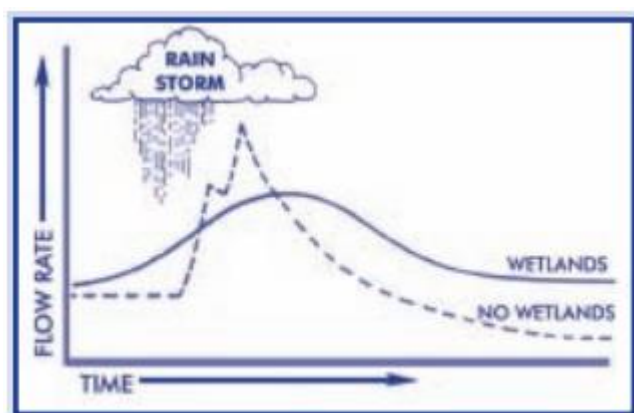
6.3.1 Generalidades de los humedales

Según (Kumar, R & Tol, S, 2017), los humedales son infraestructuras hídricas naturales que pueden ayudar a mitigar el impacto físico de los peligros. Los servicios que brindan los humedales saludables, como el alimento y el agua limpia, pueden mitigar el impacto humanitario de los desastres, aumentando la capacidad inmediata de las comunidades para hacer frente a ellos y su recuperación sostenible a largo plazo. Sin embargo, (Flórez-Yepes, 2015, pag 2), establece que, “Los servicios ecosistémicos son aquellos prestados por los humedales, de forma natural”. Por su parte (Ramsar, 2016) en su ficha informativa 9, los destaca como esponjas, absorbiendo y almacenando el exceso de agua de lluvia y reduciendo las inundaciones. La (EPA, 2016) como tinajas naturales, almacenando las aguas de inundación que desbordan la orilla del río y las aguas superficiales que se acumulan en las áreas depresivas. De esta manera, los humedales pueden

ayudar a proteger las propiedades adyacentes y aguas abajo del daño por inundación. En la publicación ¿Por qué son importantes los humedales? de la (EPA, 2017), los definen como características importantes en el paisaje que brinda el almacenamiento de las inundaciones y el mantenimiento del flujo de aguas superficiales durante los períodos secos. Sin embargo, (Flórez-Yepes, et al., 2015) establece que, “Los humedales altoandinos son ecosistemas que presentan un alto grado de complejidad dado sus múltiples funciones e interacciones ecosistémicas. Han sido muchos los análisis que se han realizado alrededor de los indicadores ambientales, antrópicos y económicos que han permitido establecer propuestas de sostenibilidad de estos ecosistemas.”

Tomando los conceptos y funciones de los humedales aportadas por los autores anteriores, es claro que los humedales pueden mitigar el impacto físico por inundaciones, pues al tener la capacidad de absorber grandes cantidades de agua, impiden una tasa de flujo mayor en presencia de un evento de este tipo, comparado ante un evento en el cual no esté presente un humedal. En el siguiente gráfico se puede observar como los humedales actúan como esponjas al absorber en este caso las aguas pluviales de una tormenta, modifican un poco su flujo constante generando un pequeño pico como se observa y al cabo de un tiempo toman de nuevo su forma.

Ilustración 3. Reducción de flujos máximos de aguas pluviales por medio de humedales



Fuente: Wetlands: Protecting Life and Property from Flooding.

Por su parte (SEDANO CRUZ, 2013) al considerar los aspectos que incrementan el riesgo de inundación en Colombia, indica que algunos aspectos que influyen son el deterioro de la cobertura vegetal en las zonas altas y medias de las cuencas, ya que las propiedades del suelo y las condiciones de saturación previas a una precipitación son factores determinantes en la producción de la escorrentía posterior a una lluvia. Por lo tanto, la deforestación, la impermeabilización, la desecación de humedales y la expansión de la agricultura son factores que aumentan el riesgo de inundaciones, porque contribuyen al aumento de la escorrentía en los ríos.

Según (Celemín, 2009), establece que, “entre los procesos hidrológicos que se desarrollan en los humedales se destaca la recarga de acuíferos, cuando el agua acumulada en el humedal se filtra hasta las napas subterráneas. Entre las funciones ecológicas que desarrollan los humedales se encuentra favorecer la mitigación de las inundaciones y de la erosión costera.” Sin embargo, para (Rodríguez, 2012) “Una de las tantas experiencias en las que se ha podido evidenciar la reducción de los efectos de inundaciones ha sido el del caso de la tormenta henriette, en Llano Largo, Acapulco donde las inundaciones tomaron por sorpresa a la mayoría de la población establecida en Llano Largo y zonas aledañas; los antiguos pobladores ubicados en el antiguo asentamiento de Llano Largo no esperaban que el agua se introdujera en sus casas, aunque la zona siempre ha sido inundable; esto es porque el pueblo se estableció en los puntos relativamente altos y dejaron los bajos para el uso agrícola. Por otro lado, la presencia de los humedales contribuía al desalojo de las aguas durante las lluvias extraordinarias.”

Es importante tener presente que el servicio que prestan los humedales está encaminado más que a la prevención de inundaciones, hacia la reducción de las consecuencias de las mismas, al retener gran cantidad de agua las amortigua, así nos lo hace ver (Minotti, 2010) en su apreciación

sobre los bienes y Servicios Ecosistémicos de los Humedales del Delta del Paraná, afirmando que “(...) los humedales del Delta no impiden las inundaciones, pero reducen los picos de crecida, retienen los excedentes de la escorrentía después de las lluvias y los liberan lentamente después. Este servicio ecosistémico es provisto por las funciones de regulación hidrológica que son aquellas relacionadas con la dinámica de entradas y salidas del agua.”

Tal importancia ha tenido la conservación y restauración de los humedales, de acuerdo(Donald L. Hey,1995) quien documentó el comentario sobre la reducción de inundaciones de 1993 a través de la restauración de humedales: la cuenca alta del río Mississippi es un caso histórico, dando relevancia a que “es hora de desarrollar una estrategia integral de manejo de inundaciones que incluya el uso de humedales para interceptar y retener las precipitaciones donde cae y almacenar las inundaciones donde ocurren”, enfocando su atención en adoptar como estrategia para la mitigación de las inundaciones la conservación y cuidado de humedales.

De acuerdo con el concepto de humedal se puede decir que en Colombia el área total de estos ecosistemas es de 20.252.500 Ha. representadas por lagos, pantanos, turberas, ciénagas, llanuras y bosques inundados (Ministerio del Medio Ambiente, & Biológicas Alexander von Humboldt, 1999), a nivel departamental se estima un área aproximada de 389 Ha de ambientes acuáticos interiores sin contar con la contribución de pantanos y embalses (Instituto de Investigaciones & Biológicas Alexander von Humboldt, 1998).

6.3.2 Humedales tipo Pantano

Según lo establecido por (Fibras y Normas de Colombia SAS, 2018), “Los pantanos son formados por áreas de tierra firme que se encuentran normalmente saturadas de agua y cubiertas por vegetación que puede llegar a ser muy densa, se caracterizan por la formación de turba, cuya capa es superior a los 30 centímetros, se encuentran frecuentemente localizados en zonas asociadas

a ríos o lagos que permitan surtir de agua estos cuerpos. Algunos pantanos se encuentran permanentemente cubiertos por agua, pero otros pueden presentar estancamiento del recurso durante ciertas épocas del año y durante las otras épocas, el suelo donde se localizan puede permanecer o saturado con el líquido o ligeramente encharcado.” De acuerdo a lo anterior, (Fundación Pangea, 2007), clasifica los pantanos como “Humedal Tipo I, Son pantanos en los cuales se presenta el predominio del estrato arbustivo y herbáceo con presencia dispersa del estrato rasante. Dentro del estrato arbustivo se encuentran típicamente asociaciones de individuos de los géneros *Hypericum*, *Bacharis latifolia*., *Pentacalia*, *Ageratina tinidifolia*, y *Diplostephium*, con especies herbáceas como *Calamagrostis efusa*, *Carex sp.*, *Senesio sp.*, *Sisyrinchium* y *Gentiaella*, y colchones de agua formados por *Werneria crassa* y/o *Plantago rigida*. Se presentan además otros individuos, pero poco frecuentes de estratos arbustivo como el mortiño (*Pernettya postrata*) y la espadilla (*Sisyrinchium sp.*). Por sectores se presentan afloramientos de pequeños espejos de agua debido al alto nivel freático del suelo Humedal Tipo II, Pantanos con un proceso de regeneración y sucesión vegetal bastante avanzado donde se asocian especies arbustivas de los géneros *Tibouchina*, *Hypericum*, *Bacharis*., *Pentacalia*, y *Diplostephium*, especies herbáceas como pajonales de *Calamagrostis efusa* y *Cortaderia nitida* con *Chusquea tessellata*, *Senesio sp.*, entre las especies rastreras como colchones de *Plantago*, *Sphagnum* y rosetales de *Puya sp.* Humedal Tipo III, Pantanos con presencia de asociaciones arbustivas de *Bacharis*., *Pentacalia*, y *Diplostephium*, especies herbáceas como *Calamagrostis efusa*, *Cortaderia nitida*, *Rhynchospora aristata* estos pajonales presentan un alto índice de crecimiento limitando el desarrollo de los pinos de páramo y del estrato rasante compuesto por *Eryngium*, *Hypochaeris*, *Ageratina tinifolia*. Se destaca la presencia de frailejones en diferentes estados de desarrollo y sectorizados hacia los extremos del humedal. Por sectores se aprecian algunos pequeños espejos de agua y Humedal Tipo

IV, Pantanos con presencia de especies arbustivas como los pinos de páramo, pocos sectores con pajonales, cortadera, juncuales y con un amplio cubrimiento de musgo del género *Sphagnum* sp. Se pueden presentar o no pequeños espejos de agua

6.3.3 Inundaciones

Según el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2011), “(...) las inundaciones son fenómenos hidrológicos recurrentes potencialmente destructivos, que hacen parte de la dinámica de evolución de una corriente. Se producen 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”. Sin embargo, (Sedano et al., 2011), define las inundaciones como “(...) parte del ciclo hidrológico, siempre han existido y la humanidad ha aprovechado sus beneficios para la fertilidad de suelos y la biodiversidad de los ecosistemas conexos como: humedales, lagunas, etc.”. No obstante, la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres en el año 2010, establece que, “(...) la tendencia actual de migraciones de población de las zonas rurales a lo urbano genera un crecimiento constante de las ciudades. Este progresivo aumento de la densidad poblacional, genera un panorama de presión en los suelos y servicios originando el aumento de asentamientos humanos en tierras costeras, a lo largo de laderas inestables, zonas inundables y en sectores propensas al riesgo”. Sin embargo, en los últimos años las catástrofes, sobre todo de origen climático, se han incrementado a niveles enormes, con costos económicos descomunales. No obstante, ni las políticas sobre desastres, ni las ambientales, reflejan un reconocimiento adecuado de esta función crucial de los ecosistemas. La inversión en el

mantenimiento del sistema natural de prevención de desastres es, en consecuencia, irrisoria (Márquez, 2002).

6.3.4 La Gestión del Riesgo

La gestión del riesgo se define como "(...) un proceso social complejo cuyo fin último es la reducción o la previsión y control permanente del riesgo de desastre en la sociedad, en consonancia con, e integrada al logro de pautas de desarrollo humano, económico, ambiental y territorial sostenibles. En principio, admite distintos niveles de intervención que van desde lo global integral, lo sectorial y lo macro territorial hasta lo local, lo comunitario y lo familiar. Además, requiere de la existencia de sistemas o estructuras organizacionales e institucionales que representan estos niveles y que reúnen bajo modalidades de coordinación establecidas y con roles diferenciados acordados, aquellas instancias colectivas de representación social de los diferentes actores e intereses que juegan un papel en la construcción de riesgo y en su reducción, previsión y control" (MINCULTURA, s.f.).

La gestión del riesgo permite obtener una visión integrada de los posibles daños y pérdidas que se pueden presentar en los bienes culturales y proporciona herramientas para establecer prioridades y diseñar estrategias de protección, conservación, cuidado y preservación del patrimonio y la infraestructura cultural. De acuerdo con la ley 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", el proceso de la gestión del riesgo se divide en tres momentos fundamentales, que conforman las acciones que se planean e implementan a nivel territorial: conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres (MINCULTURA, s.f.).

6.3.5 La Gestión del Riesgo frente a los Humedales

Los ecosistemas prestan un importante servicio en la prevención de riesgos; las coberturas vegetales regulan el agua, los vientos o los movimientos de tierra que pueden tener efectos catastróficos para la población. Al quitar una porción de selva la tierra queda expuesta a erosión y deslizamientos, porque la vegetación cumple una tarea fundamental en el soporte y estabilización de taludes y al evitar que el agua llegue en exceso al suelo o se acumule en éste. También regula el impacto de inundaciones, vendavales, huracanes e incluso terremotos. Estos últimos, lo mismo que la acumulación de agua en el suelo durante períodos de lluvia intensa, desatan deslizamientos en áreas que han sido despojadas de sus coberturas naturales, hecho que desestabiliza su geomorfología. El mantenimiento de un mínimo de cobertura de vegetación en áreas de alto riesgo contribuye a mitigarlos. Así, los ecosistemas actúan como un sistema natural de prevención de riesgos (Márquez, 2003).

Según (Tinker's Creek Watershed Partners, s.f), los humedales al actuar como esponjas naturales, absorben y retienen el agua hasta que pueda infiltrarse en el suelo. El aumento de la infiltración en las áreas urbanas es significativo, ya que la mayor parte de la escorrentía se deriva de los retiros previos de agua subterránea. Cualquier agua que no se infiltre en el agua subterránea se libera lentamente en los arroyos cercanos por el humedal. Esta liberación lenta ayuda a disminuir las inundaciones durante los periodos de fuertes precipitaciones. La vegetación en los humedales también ayuda a reducir la velocidad del agua a medida que fluye sobre el paisaje. En combinación, los humedales proporcionan inmensos beneficios de almacenamiento de agua mientras que reducen la velocidad del agua para reducir la altura de las inundaciones y las tasas de erosión. En áreas urbanas, los humedales río abajo también pueden ayudar a filtrar los contaminantes peligrosos. En efecto, los humedales contrarrestan los efectos nocivos que el desarrollo tiene en

las cuencas hidrográficas. Sin embargo, en términos de la gestión del riesgo de desastres, principalmente en la reducción de la vulnerabilidad, (Finalyson et al., 2005, Pág. 13) menciona en el documento “Los ecosistemas y el bienestar humano: Humedales y Agua”, que, “(...) muchos humedales disminuyen la naturaleza destructiva de las inundaciones, y por lo tanto la pérdida de humedales aumenta los riesgos de inundaciones. Humedales como las llanuras de inundación, lagos y embalses, son las principales fuentes de control potencial de inundaciones en sistemas de aguas continentales y cerca de 2.000 millones de personas viven en áreas de alto riesgo de inundaciones, un riesgo que aumentará si los humedales son eliminados o degradados”. De acuerdo a lo anterior, cabe destacar que los humedales son de vital importancia en temas de prevención y reducción de posibles afectaciones por la presencia de inundaciones debido a su capacidad de retención y regulación de agua. La conservación y protección de los humedales, contribuye a establecer comunidades resilientes, capaces de implementar medidas prospectivas con el fin de reducir la vulnerabilidad física y social ante la presencia de fenómenos hidrometeorológicos como las inundaciones y huracanes.

6.3.5.1 Manglares

Según (Ramsar, 2017), “Los manglares son bosques de mangles, que son arbustos y árboles tolerantes al agua salada que crecen en aguas costeras tropicales y someras. Sus raíces refuerzan el litoral y cada kilómetro de manglar puede reducir la altura de una marea de tempestad en 50 cm, mitigando el impacto de los ciclones o huracanes y tsunamis. Cada hectárea de manglar y marisma costera proporciona servicios de protección frente a los desastres que pueden alcanzar los 15.161 dólares de los Estados Unidos al año. Los manglares también almacenan dióxido de carbono, contribuyendo a luchar contra el cambio climático” Sin embargo, (Lewis, 2005) establece que, “(...) se denomina mangle a las especies de árboles y arbustos que han evolucionado para adaptarse

al ambiente de las zonas intermareales de las costas tropicales y subtropicales del planeta, para lo cual han desarrollado tolerancia a suelos anegados y con alta salinidad. Este ecosistema se encuentra en áreas aledañas a los litorales, lagunas costeras, desembocaduras de ríos, esteros y humedales. Su importancia ecológica reside en las funciones que desempeña en la estabilización y protección de las líneas costeras.” Por otra parte, (Sánchez J, 2018) establece que, “Los manglares son un tipo de ecosistemas costeros y húmedos muy representativo de zonas tropicales y subtropicales, sobre todo de regiones pantanosas e inundadas. Son ecosistemas muy ricos en cuanto a biodiversidad, que surgen del estrecho contacto entre el ambiente terrestre y el marítimo, es decir, mares y ríos.”

6.3.5.2 Arrecifes de Coral

Según (Ramsar 2017), “Los arrecifes de coral son estructuras macizas que se encuentran en aguas tropicales someras y son construidas por colonias vivas de diminutos pólipos de coral. Estos arrecifes albergan una cuarta parte de todas las especies marinas y proporcionan medios de vida basados en el ecoturismo. También sirven de barreras marinas que protegen del oleaje. Esta protección que brindan frente a los fenómenos extremos puede alcanzar los 33.556 dólares por hectárea y año. Sin embargo, para (BURKE, Laretta et al, 2011) “Los arrecifes benefician además a la humanidad con servicios ecosistémicos como los siguientes: 1) protección de ciudades y comunidades de la erosión costera producida por huracanes y tormentas tropicales, o mitigación de los efectos del cambio climático; 2) Pesca abundante e información valiosa para la investigación médica; 3) Recreación o deleite estético; y 4) Mantenimiento de la biodiversidad marina. El conjunto de estos servicios ecosistémicos implica que el valor económico de los arrecifes de coral es altísimo.” De acuerdo a lo anterior, (Ramsar 2017) establece que. “(...) también se estima que invertir un millón de dólares cada año en la restauración de los arrecifes de Folkestone Marine

Park, en la costa oeste de Barbados, podría reducir las pérdidas anuales en la zona debidas a las tormentas en 20 millones de dólares “

6.3.5.3 Ríos y llanuras de inundación

Los humedales continentales como las llanuras de inundación, almacenan el exceso de precipitaciones, reduciendo las inundaciones y retrasando el inicio de las sequías al almacenar agua. Sin embargo, los humedales se están destruyendo o degradando más rápidamente que ningún otro ecosistema. Los datos más recientes indican que en el último siglo ha desaparecido el 64 % de los humedales del planeta y que cada año perdemos el 1% de los que quedan (Rojas M, 2017). Sin embargo, (Ramsar, 2017) establece que, “A lo largo del tiempo, los ríos forman meandros y crean extensas llanuras de inundación ricas en sedimentos. Si estas no se perturban, con su red de lagos y marismas, pueden funcionar como un enorme depósito de agua. Cuando hay inundaciones repentinas, pueden ampliarse y almacenar agua en una zona extensa, reduciendo los daños aguas abajo”

6.3.5.4 Deltas Interiores

Según lo establecido por (Ramsar, 2017), “Cuando los ríos desembocan en un lago continental extenso y plano sin llegar al mar, se forma un delta interior. En las zonas extremadamente áridas, estos caudales estacionales son una importante protección natural frente a la sequía. El delta del Okavango en Botswana posiblemente sea el más famoso de estos deltas. Cada año inunda una zona cuyo tamaño equivale al de Bélgica y alberga 200.000 grandes mamíferos y 400 especies de aves durante el seco invierno de la región.”

6.3.5.5 Turberas

(Ramsar, 2017), establece que, “Las turberas son tierras saturadas de agua que contienen material vegetal descompuesto que se ha acumulado a lo largo del tiempo con una profundidad de hasta 30 metros. Cubren el 3% de la superficie terrestre. Dato clave: las turberas almacenan más del doble de carbono que todos los bosques de la tierra, por lo que desempeñan un importante papel en la mitigación de algunos de los efectos del cambio climático.” Sin embargo, (Pérez-López, A., 2019) establece que, “Las turberas son áreas bajas, generalmente deprimidas y anegadas o inundadas (situadas permanentemente o casi permanentemente bajo el nivel freático) en las que se produce la acumulación de restos vegetales. Son zonas encharcadas con escasa circulación de aguas y en las que existe una mayor tasa de acumulación/preservación de materia orgánica que de destrucción.”

7. Metodología

7.1 Tipo de Investigación

7.1.1 Descriptiva:

Enfoque: se realizará un análisis de las diferentes teorías relacionadas con el caso de estudio, mediante la implementación de fuentes documentales, medición y observación sistemática mediante la implementación de Sistemas de Información Geográfica y el procesamiento de información satelital

7.2 Unidad de Análisis

7.2.1 Área de Influencia Directa

Tabla 3. Área de influencia directa de la zona de estudio

VEREDA – MONTAÑO	
Información general	Se conoce con el nombre de Montaña por estar precisamente en medio de montañas con grandes extensiones de bosques húmedos y caminos de arriería que conducen a las minas.
Generalidades	La vereda Montaña es también conocida como la Chozza. Está ubicada en la parte central del territorio del municipio, hacia la zona fría, a una altitud de 2.260 metros sobre el nivel del mar y una temperatura de 12°C. Es la vereda más grande en extensión, sin embargo, es poco poblada, cuenta con 56 casas en 48 fincas registradas. Montaña hace parte de la zona amortiguadora del PNNN
Demografía	205 habitantes aproximadamente
Hidrografía	Quebrada California, Quebrada Chupaderos, Quebrada Palmichal.
Economía	Pecuaría: Su principal actividad económica está representada por las ganaderías de leche extensiva.

<p>Economía</p>	<p>Minería: La labor minera es lo más importante de esta vereda. Las minas más representativas son: Toldafria, California, Pipintá que llevan muchos años en explotación.</p> <p>Turismo: Esta zona es reconocida turísticamente como el Sendero del Oro, donde la actividad de explotación minera y forma de vivir en los socavones se convierten en un producto de y cultura. Además del hermoso recorrido a través de caminos de herradura que se utilizaban para llegar hasta el destino minero.</p> <p>Montaño es un mirador turístico donde se puede apreciar muchos sitios de belleza natural. El nevado del Ruiz, nevado Santa Isabel, Santuario Alto de la cruz, Altar del Divino Niño y Virgen del Carmen, vista hacia la Enea, Gallinazo, Maltería, Manizales, El Pindo, cuenta además con una quebrada de Agua salada cerca a la escuela, dicen que es salada por los productos minerales de la roca de la cual brota.</p> <p>En la vereda se acostumbra celebrar la Santa Misa los primeros domingos de cada mes en el Santuario de La Cruz y en la escuela. Además se hacen los alumbrados el tres de mayo, el siete y ocho de diciembre.</p>
------------------------	---

Fuente: Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres de Villamaría, 2017

7.2.2 Área de Influencia Indirecta

Tabla 4. Área de Influencia indirecta - zona de estudio

VEREDA – GALLINAZO	
Información general	El origen del nombre de Gallinazo tiene dos versiones: la primera representa la existencia de esta ave en la región, las cuales hacían sus nidos en los peñascos; la segunda hace parte de una leyenda que narra que “en una mina de oro cercana se encontró una piedra preciosa con la forma de un gallinazo”.
Generalidades	Gallinazo se ha convertido en Centro Poblado. Tiene una historia que data desde hace más o menos cien años, según dicen sus pobladores, en ese entonces solo existían tres casas de la cuales aún existen dos; poco a poco fue creciendo el caserío hasta convertirse en el centro poblado que se conoce hoy día, con 78 viviendas en el centro y 97 viviendas en toda el área de influencia. Gallinazo está ubicada al nororiente del municipio, entre la vereda La Florida y el barrio La Enea de Manizales, a una distancia de 11 Km., de la cabecera municipal, situada a 2.350 metros sobre el nivel del mar. La vereda en la actualidad cuenta con un buen servicio de transporte permanente desde Villamaría y Manizales. Cuenta además con una carretera pavimentada hasta los termales El Otoño, con alumbrado público y todos los servicios.
Demografía	La población veredal es de aproximadamente 380 personas.
Hidrografía	Rodeada por los siguientes afluentes de agua del río Chinchiná, quebrada Cajones, quebrada Frailes, quebrada negra, quebrada la Oliva, quebrada Manantiales, además de varios nacimientos de agua

VEREDA – GALLINAZO	
Economía	<p>Pecuaria: La economía de la vereda está representada especialmente por la ganadería lechera y sus derivados. Se encuentra el ganado Holstein y Normando; fincas con grandes extensiones de tierra cultivada en pastos, donde los habitantes de la vereda se emplean como ordeñadores o mayordomos.</p> <p>Existen también lagos donde se cultiva trucha y criaderos de caballos; además se reproducen otros animales domésticos como los pollos, gallinas y cerdos.</p> <p>Turismo: Paisajes de manantiales, ubicados en la finca manantiales y donde queda la microcuenca de la vereda y los paisajes que se pueden observar desde las partes altas que rodean la vereda.</p> <p>Los senderos ecológicos que se encuentran en la planta de tratamiento de Aguas de Manizales, ubicada en la vereda.</p> <p>Termales, El Otoño, hotel turístico reconocido a nivel internacional por el espacio de tranquilidad, recreación y aguas termales.</p>
Gastronomía	<p>La vereda Gallinazo es un corredor gastronómico por ser lugar de paso hacia Termales del Otoño, Termales del Ruiz y zona amortiguadora y el estar cerca de la ciudad de Manizales la hace sitio preferido de paseo familiar los fines de semana, las familias frecuentemente van a almorzar en sus vehículos o caminando. Se encuentra el restaurante Tivita, tradicional en la región por sus famosos quesos; varios puestos de comestibles a la orilla de la carretera donde se puede consumir platos típicos.</p>

Fuente: Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres de Villamaría, 2017

7.3 Pasos o Momentos

Tabla 5. Actividades a realizar en el proyecto de monografía

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	PROCEDIMIENTO
<p>1. Identificar los humedales tipo pantano ubicados entre el trayecto de las veredas Gallinazo y Montaña</p>	<p>El procedimiento para realizar este objetivo será el siguiente: Solicitar la cartografía relacionada con humedales en el departamento de Caldas a la corporación autónoma regional (CORPOCALDAS). Además, se utilizará la metodología planteada por Soldano Álvaro (2007), donde llevará a cabo de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selección del Área de Estudio. - Localización geográfica. - Caracterización del Medio Físico. - Identificación de Amenazas de Inundación. <p>Lo anterior, con el propósito de establecer la zona de estudio donde se realizará el modelamiento cartográfico del humedal y sus inmediaciones en términos de la gestión del riesgo de desastres.</p>

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	PROCEDIMIENTO
<p>2. Reconocer mediante los instrumentos de planificación territorial del municipio, la amenaza por inundación de la zona objeto de estudio</p>	<p>El procedimiento para realizar este objetivo será el siguiente: Hacer una revisión de los instrumentos de planificación territorial (POMCA, PMGRD, PBOT, PDM) referente a la incorporación de la gestión del riesgo e identificar si existe el fenómeno de amenaza por inundación en el entorno del humedal. Además, se implementará la metodología planteada por la autora Lucioni Nora (2015) en la cual, “mediante la utilización de los SIG y las tecnologías de percepción remota se logrará una eficiente identificación de áreas vulnerables a riesgo hídrico. Por otra parte, las integraciones de la información obtenida mediante técnicas de teledetección espacial con otras variables geográficas en un SIG (ArcGIS 10.2) facilitan las tareas de generalización cartográfica, integración de variables espaciales, ejecución del modelado del relieve, almacenamiento y visualización de los resultados”. De acuerdo a lo anterior, se busca enlazar la información geoespacial con productos procedentes de la digitalización de imágenes de tipo satelital con el propósito de identificar zonas de exposición a inundaciones en donde los humedales juegan un papel importante mediante la reducción de la vulnerabilidad física frente a la presencia de este tipo de fenómenos hidrometeorológicos</p>

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	PROCEDIMIENTO
<p>3. Analizar la incidencia que tiene el humedal frente a la reducción de la amenaza por inundación</p>	<p>El procedimiento para realizar este objetivo será el siguiente:</p> <p>Investigar eventos ocurridos (antecedentes) mediante la búsqueda activa en medios de información tecnológica y aplicación de encuestas a la población residente en el perímetro del humedal y constatar el papel de este frente a la disminución de efectos adversos por el fenómeno de inundación.</p> <p>Investigar información secundaria referente a las características del tipo de humedal objeto de estudio (pantano) y su capacidad de retención de agua como servicio ecosistémico, así mismo aplicar la metodología establecida por Farjas, M. (2000), utilizando el método directo que consiste en realizar la medición de la altura del pantano a lo largo de este, tomando como medida de referencia una distancia de 100 metros hasta cubrir el perímetro total del mismo con el fin de obtener una aproximación de la profundidad del humedal. De esta manera, obtener un marco de referencia de la zona de estudio para la modelación geoespacial, realizando el cruce de la cartografía del humedal y de amenaza por inundación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ELABORACIÓN DE ENCUESTA <ol style="list-style-type: none"> 1. Conoce usted de inundaciones que se hayan presentado en su predio o en los alrededores cercanos durante los últimos 10 años (pantano, turbera, ríos) 2. Durante los últimos 10 años ha notado algún tipo de cambio en el humedal en los periodos de lluvia, como desbordamientos, incremento en el nivel

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	PROCEDIMIENTO
	<ol style="list-style-type: none"> 3. Considera que el humedal influye de manera positiva en la prevención de inundación de los terrenos que se encuentran en su alrededor 4. Tiene conocimiento sobre cuál debe ser el adecuado manejo para la conservación del humedal 5. Ha evidenciado que el humedal tenga influencia sobre el caudal del río, disminuyendo la capacidad de transporte de agua del río, y así mitigando el riesgo de inundación 6. Cree que los humedales deberían ser administrados y protegidos por organismos especializados en gestión del riesgo de desastres con el fin de reducir la amenaza por inundación 7. Considera que su lugar de residencia o trabajo presenta algún tipo de riesgo por inundación 8. En caso de emergencia por inundación considera que el humedal puede emitir indicadores de alerta para la evacuación de las personas que están en el área de influencia 9. Considera que el estado ha tomado las acciones necesarias para monitorear la función del humedal, y de igual manera tomar las acciones de protección y cuidado que se requiera <p>Ha recibido algún tipo de capacitación en la conservación de las características y funcionalidad del humedal</p>

Fuente: Elaboración propia

7.4 Técnicas e Instrumentos

Tabla 6. Técnicas en instrumentos

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Objetivo 1	Observación	Diagnóstico de la zona de influencia Fotográficas, cartografía
	Análisis espacial	Implementación del Software ArcGIS 10.5
Objetivo 2	Análisis de información secundaria	Documentos técnicos del municipio (POMCA, PBOT, PMGRD, PDM)
Objetivo 3	Encuestas	Implementación de una Guía de preguntas
	Entrevistas	Implementación de un Formulario de preguntas
	Análisis de información secundaria	Referencias bibliográficas y de medios de comunicación e información
	Análisis espacial	Implementación del Software ArcGIS

Fuente: Elaboración propia

8. Resultados

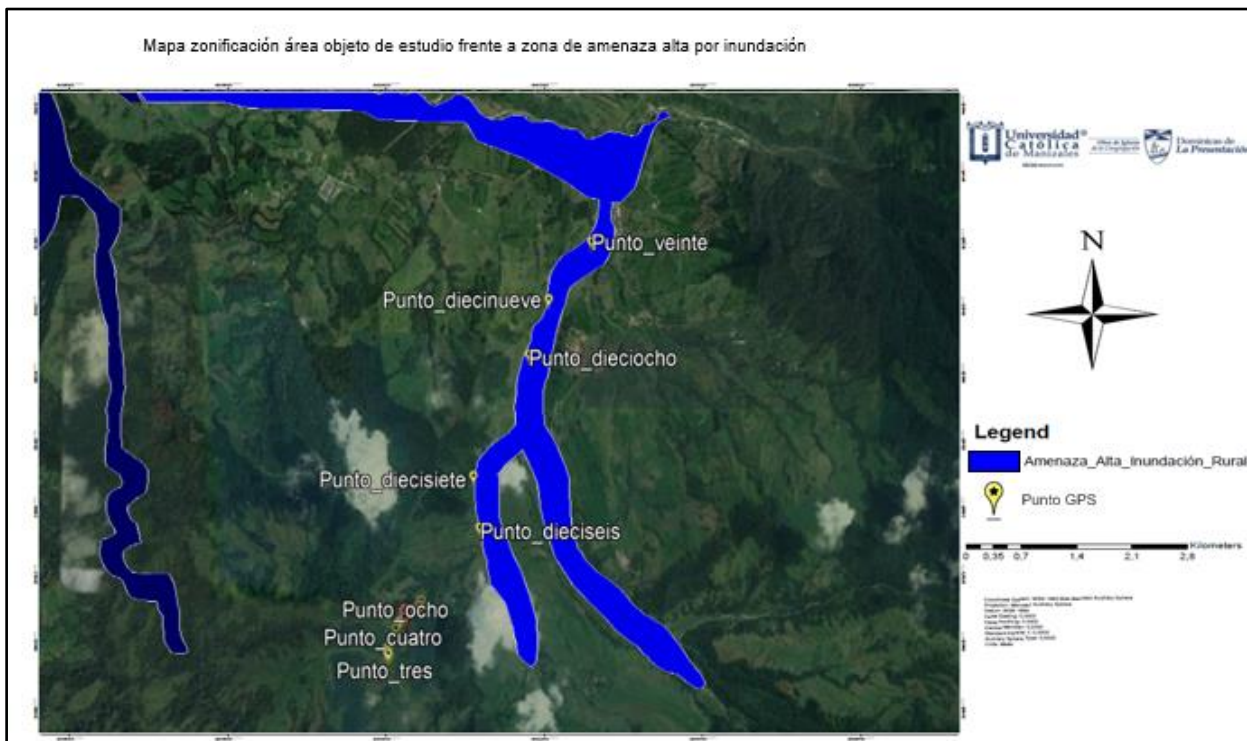
8.1 Identificación los humedales tipo pantano ubicados entre el trayecto de las veredas

Gallinazo y Montaña

Como se mencionó en la metodología, en este objetivo se realizó recorridos de campo para la identificación de los humedales. Se delimito el humedal objeto de estudio mediante la toma de 15 puntos geográficos, además se tomaron 5 puntos referentes a humedales aleatorios ubicados en el trayecto entre las veredas Gallinazo y Montaña. Estos humedales tienen algunas características relacionadas con sistemas productivos asociados a la ganadería. Sin embargo, estos humedales a través del tiempo se han visto afectados por la degradación y destrucción, en especial los altoandinos, los cuales se ubican en las zonas de recarga de las principales fuentes hídricas. Ésta degradación ha sido causada principalmente por la falta de conocimiento de las comunidades asentadas en zonas de importancia de estos ecosistemas, por el manejo inadecuado de los suelos, la expansión de áreas de cultivos, la contaminación del recurso hídrico y la desecación de los ecosistemas para ser utilizados como praderas para ganadería.

A continuación, se muestra el mapa de zonificación del área objeto de estudio: En el mapa se puede visualizar la ubicación de la zona rural objeto de estudio, específicamente la vereda el Montaña, y así mismo se encuentran señalizados los puntos tomados a través del GPS.

Ilustración 4. Mapa Zonificación área objeto de estudio



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 5. Trabajo de campo en la zona objeto de estudio



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla, se muestran las coordenadas geográficas tomadas en cinco humedales diferentes mediante la implementación de un GPS marca GARMIN etrex Legend HCx con el fin de georreferenciar la zona objeto de estudio y sus alrededores. Además, mediante la utilización de una estaca milimétrica, se realizó el proceso batimétrico del humedal 1, distribuido en 15 puntos diferentes para delimitar la zona objeto de estudio y hallar la profundidad máxima de dicho humedal tipo Pantano.

Sin embargo, cabe destacar que los datos referentes a los humedales 2,3,4,5 y 6 fueron tomados aleatoriamente para georreferenciar algunos humedales cercanos a la zona objeto estudio.

Tabla 7. Características del humedal objeto de estudio

HUMEDAL		COORDENADAS GEOGRAFICAS			PROFUNDIDAD (cm)
		GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	LATITUD	4	59	21.55	50
	LONGITUD	75	27	12.61	
1	LATITUD	4	59	22.01	38
	LONGITUD	75	27	12.83	
1	LATITUD	4	59	22.59	43
	LONGITUD	75	27	12.87	
1	LATITUD	4	59	23.34	40
	LONGITUD	75	27	13.35	
1	LATITUD	4	59	24.05	38
	LONGITUD	75	27	12.99	
1	LATITUD	4	59	28.31	48
	LONGITUD	75	27	10.96	
1	LATITUD	4	59	29.03	46
	LONGITUD	75	27	10.68	
1	LATITUD	4	59	29.63	39
	LONGITUD	75	27	10.15	
1	LATITUD	4	59	30.28	38
	LONGITUD	75	27	9.55	
1	LATITUD	4	59	30.85	40
	LONGITUD	75	27	8.82	
1	LATITUD	4	59	32.74	45
	LONGITUD	75	27	4.95	
1	LATITUD	4	59	33.54	48
	LONGITUD	75	27	5.10	
1	LATITUD	4	59	33.68	41
	LONGITUD	75	27	4.47	
1	LATITUD	4	59	34.51	37
	LONGITUD	75	27	4.70	
1	LATITUD	4	59	34.70	39
	LONGITUD	75	27	4.24	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Coordenadas geográficas de los humedales aleatorios

HUMEDAL		COORDENADAS GEOGRAFICAS		
		GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
2	LATITUD	4	59	51.17
	LONGITUD	75	26	49.31
3	LATITUD	5	0	2.91
	LONGITUD	75	26	50.93
4	LATITUD	5	0	30.57
	LONGITUD	75	26	36.72
5	LATITUD	5	0	43.09
	LONGITUD	75	26	31.53
6	LATITUD	5	0	56.15
	LONGITUD	75	26	20.57

Fuente: Elaboración propia

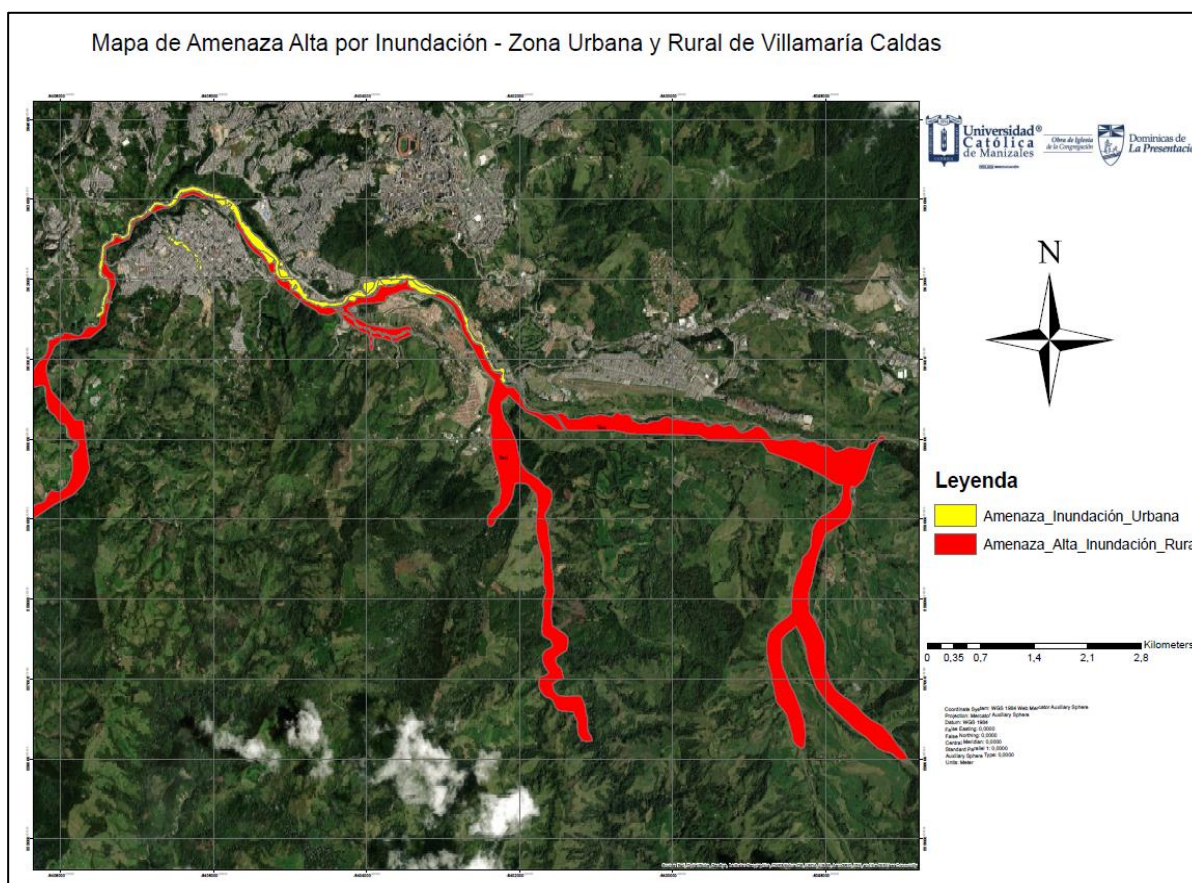
De acuerdo a lo anterior, (Ramsar, 2016) establece que los manglares son los humedales más eficientes en términos de reducir impactos generados por la presencia de fenómenos hidrometeorológicos, ya que, “(...) Cada kilómetro adicional de manglar puede reducir la altura de una marea de tempestad en 50 cm, mitigando el impacto de los ciclones o huracanes y tsunamis”. Sin embargo, un análisis reciente de proyectos de Reducción del Riesgo de Desastres basados en la naturaleza, concluyó que “(...) la gestión de los manglares cuesta entre dos y cinco veces menos que los rompeolas sumergidos, que son la alternativa más común”. (Kumar, R. y Tol, S., 2017). No obstante, en un estudio de investigación realizado por (Javaheri A., 2014) establece que, “para pequeñas inundaciones (periodo de retorno menor a 2 años), la profundidad del humedal no cambia la reducción del flujo de manera significativa, pero para inundaciones más grandes con periodos de retorno de 10, 100, 200 y 500 años, los humedales más profundos tienen mayor capacidad para la reducción del pico de flujo, que los humedales superficiales.

8.2 Reconocer mediante los instrumentos de planificación territorial del municipio, la amenaza por inundación de la zona objeto de estudio

8.2.1 Mapas de Inundación

A continuación, se muestra el mapa de amenaza alta por inundación urbana y rural del municipio de Villamaría Caldas:

Ilustración 6. Mapa de Amenaza Alta por Inundación - Zona Urbana y Rural de Villamaría



Fuente: Elaboración Propia, con información cartográfica de Corpocaldas

8.2.1.1 Descripción del mapa de amenaza alta por inundación

En el siguiente mapa, se logra visualizar mediante el polígono de color rojo las zonas de amenaza alta por inundación establecidas en el municipio de Villamaría, Caldas y en la cual se encuentra la zona de investigación objeto de estudio, ubicada entre las veredas Montaña y Gallinazo. Estas se encuentran enlazadas a afectaciones por variables climatológicas y actividades antrópicas, como, por ejemplo, la presencia de precipitaciones y el inadecuado uso del suelo, son factores que contribuyen a que en estas zonas de amenaza alta ocurran emergencias y generen damnificados debido a la mala planificación territorial

8.2.2 Descripción General del Plan Municipal de Gestión del Riesgo

El Plan de Gestión del Riesgo es el instrumento mediante el cual el municipio prioriza, formula, programa y hace seguimiento a la ejecución de las acciones que concretan los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y de manejo de desastres, de forma articulada con los demás instrumentos de planeación municipal como: plan de ordenamiento territorial, plan de desarrollo, agendas ambientales, planes de acción de las diferentes entidades, instituciones y organizaciones que con su misión contribuyen al desarrollo social y económico del municipio (Guía para la Formulación del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, 2012)

Sin embargo, la Gestión de Riesgo de Desastres para el municipio de Villamaría Caldas, es un componente inherente al desarrollo territorial y por ende, el Plan Municipal de Gestión del Riesgo De Desastres (actualizado en 2017) ha sido elaborado como lineamiento para la necesidad apremiante de tener menos situaciones de desastre y en caso de presentarse, tener mayor efectividad en su manejo para minimizar la vulnerabilidad de zonas susceptibles por la presencia de fenómenos naturales peligrosos. El PMGRD se planteó de manera lógica, con información de carácter primario y secundario, con la suficiente experticia a tener en cuenta para la comprensión

de los problemas de riesgo y desastres en el entorno (urbano – rural) y sus alternativas de minimización, prevención y control. Además, éste instrumento de planificación territorial se divide en 2 componentes; el primero es el Componente de Caracterización General de Escenarios de Riesgo, en el cual se establece detalladamente las

características generales de los diferentes escenarios de riesgo que se presentan con frecuencia en el municipio de Villamaría, tales como movimientos en masa, inundaciones, sismos e incendios y sus respectivas medidas de Conocimiento y Reducción del Riesgo con el fin de contribuir a la protección y seguridad de sus habitantes. El segundo es el Componente Programático, en donde se establece una serie de objetivos que tienen como finalidad encaminar las acciones del municipio hacia la gestión del riesgo, fortaleciendo los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y el manejo de desastres de acuerdo a lo establecido por Ley 1523 de 2012, con el fin de contribuir a la calidad de vida de las personas y el desarrollo sostenible.

8.2.3 Descripción específica del fenómeno de inundaciones en el Plan Municipal de Gestión del Riesgo

En el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres del Municipio de Villamaría, Caldas, se establece la priorización para el fenómeno de amenaza por inundación a partir de la identificación de las zonas o áreas de acuerdo a las características geomorfológicas que presentan los cuerpos de agua y sus territorios aledaños, así como los antecedentes de la materialización de la amenaza tanto en la zona urbana como en la zona rural, describiendo los factores que desencadenan el fenómeno amenazante.

Los cuerpos de agua como el río Chinchiná, la quebrada Chupaderos, la quebrada la Diana, el río Molinos y el Río Claro aumentan su caudal y raudal especialmente en periodos de lluvias intensas, generando inundaciones en zonas pobladas o de explotación agrícola, minera y pecuaria

debido al desbordamiento de su cauce natural, lo que por consiguiente lleva en ocasiones a la inestabilidad del terreno presentándose además fenómenos de remoción en masa.

Así como uno de los factores detonantes es originado por lluvias intensas, de la misma manera se presentan casos en los que se represan las aguas por los movimientos en masa, al obstruir el paso del agua, por el material que arrastra este tipo de fenómenos.

Los afluentes hídricos que principalmente se inundan en la zona urbana del municipio de Villamaría son el Río Chinchiná, quebrada la Diana, Quebrada Chupaderos y Quebrada Molinos. Así como en la zona rural son Río Chinchiná, Río Claro, Río Molinos, Quebrada San Julián, esto de acuerdo al (PMGRD, 2017)

Así mismo en el (PMGRD, 2017) se hace referencia a los elementos que favorecen la ocurrencia de inundaciones entre ellos describe la ocurrencia del fenómeno presentado el 22 de febrero del año 2012 en el que la acción antrópica sobre la faja forestal de la quebrada la cristalina propició el desborde del cauce de la quebrada gracias a la intervención de la parte alta de la microcuenca.

Dicha intervención antrópica está dada principalmente por inadecuadas prácticas en la manera en cómo han urbanizado el territorio, pues las viviendas allí ubicadas, se encuentran en el área del margen de inundación de la quebrada la Cristalina, así como el escaso conocimiento sobre dichas condiciones, incrementan el grado de vulnerabilidad de esta comunidad

8.2.4 Medidas de Conocimiento sobre Inundaciones en el Plan Municipal de Gestión del Riesgo

Según el (PMGRD, 2017), establece medidas de conocimiento que se deben tener sobre inundaciones:

- Adelantar estudios básicos de inundación según lo establecido en el Decreto 1807 de 2014 para incorporarlos en el PBOT

- Teniendo en cuenta el resultado de áreas con condición de riesgo y amenaza, realizar los estudios detallados de acuerdo a lo definido en el Decreto 1807 de 2014
- Relacionar los asentamientos ubicados en las zonas de riesgo, de acuerdo a la metodología desarrollada por el ministerio de vivienda.
- Analizar el riesgo del box coulvert de la quebrada la Diana.
- Documentar las medidas para el desarrollo sostenible del alcantarillado del Municipio de Villamaría, Caldas
- Determinar el grado de riesgo de las líneas de acueducto, alcantarillado, energía eléctrica, gasoducto, que se pueden afectar por el fenómeno de inundación

8.2.5 Medidas de Reducción del riesgo para el fenómeno de inundaciones en la zona objeto de estudio

A continuación, se propone una serie de medidas de reducción del riesgo que permitan aumentar garantías y eficacia para minimizar la vulnerabilidad de las comunidades expuestas a inundaciones y a los sectores susceptibles en el trayecto de las veredas Gallinazo y Montaña con el fin de favorecer a la protección de la población, mejorar la seguridad, el bienestar y calidad de vida en pro del desarrollo sostenible

Tabla 9. Medidas de Reducción del Riesgo - Intervención Prospectiva y Correctiva

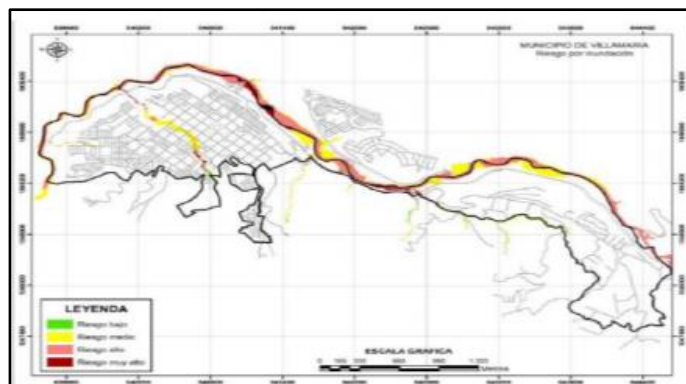
MEDIDAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO	
ÁREAS DE RIESGO NO MITIGABLE	ÁREAS DE RIESGO MITIGABLE
<p style="text-align: center;">MEDIDAS PROSPECTIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incorporar las áreas de riesgo no mitigable como suelo de protección dentro del PBOT: Realizar el proceso de revisión y ajuste del PBOT, a fin de ajustar las áreas categorizadas como Suelo de Protección - Inventario de Población asentada en áreas de riesgo no mitigable: Realizar un censo detallado de los hogares (con sus respectivas condiciones socioeconómicas) asentados en áreas de riesgo no mitigable - Implementar lineamientos que condicionen el uso del suelo No Mitigable (ecoturismo, investigación, etc.) - Implementar normas y regulaciones en donde se limite la intervención antrópica: incluir dentro de la reglamentación de usos del suelo del PBOT, cualquier tipo de actividad que materialice condiciones de riesgo. 	<p style="text-align: center;">MEDIDAS PROSPECTIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Campañas educativas dirigidas a la comunidad: Divulgar y comunicar el riesgo, con el objetivo de incrementar la resiliencia de la comunidad ante la ocurrencia de un evento de inundación. - Restricción de uso de suelo y expedición de normas urbanísticas para esas zonas: Incluir dentro del PBOT, normas urbanísticas que orienten el sistema constructivo y la implementación de medidas para la reducción del riesgo por inundación (levantamiento de pisos, tipo de material, aislamiento). - Valoración de la percepción de la comunidad frente a la amenaza. - Incorporación de criterios de análisis del riesgo en proyectos de inversión. - Usos productivos alternativos en áreas amenazadas.

<p>MEDIDAS CORRECTIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recuperación de Faja Forestal Protectora de la quebrada California - Reasentamiento de Familias ubicadas en áreas de riesgo no mitigable: Definir un plan de reubicación, reestructuración y desarrollo sostenible de la comunidad ubicada en las zonas de riesgo no mitigable a partir de la evaluación de los factores que influyeron en su ubicación en estas áreas. - Control urbanístico por parte de la administración municipal para evitar la generación de nuevos asentamientos en estas zonas. - Construcción de obras civiles: implementación de un Dique o muro de contención en las inmediaciones de la quebrada California con el fin de evitar el paso del agua y prevenir las inundaciones en zonas aledañas 	<p>MEDIDAS CORRECTIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reforestación de la Faja Forestal Protectora - Reforzamiento estructural de viviendas y equipamientos. - Limpieza y dragado de la quebrada California: se requiere implementar esta actividad, con el fin de reducir la probabilidad de desbordamiento del cauce. - Implementar medidas para la transferencia del riesgo residual - Implementación de Sistema de Alertas Tempranas: Esta medida permite realizar seguimiento y monitoreo de la quebrada California, para fortalecer la toma de decisiones. - Seguros indexados para prevenir daños futuros - Fortalecimiento de sistemas de información
--	--

Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, (Plan de Desarrollo Municipal de Villamaría, 2016-2019), establece que, por alto riesgo de inundación se evidencia en las zonas de la Quebrada Chupaderos y en la parte baja de la desembocadura del Río Chinchiná; en especial en el Centro Poblado Gallinazo, el cual, posee una alta tendencia por inundación a causa de la invasión de los drenajes y ubicación de viviendas en la margen derecha de la quebrada California.

Ilustración 7. Zonas de alto riesgo por inundación en el municipio de Villamaría - Caldas



Fuente: Corporación autónoma regional de Caldas, 2012

La Administración de Villamaría está interesada en fortalecer y ejecutar todos aquellos mecanismos que permitan la reducción, prevención y atenciones a episodios de desastres sicionaturales, bien sea por avenidas torrenciales e inundaciones, teniendo como base fundamental La Ley 1523 del 2012

8.3 Análisis de la incidencia del humedal frente a la reducción de la amenaza por inundación

8.3.1 Antecedentes de inundación en las Veredas Gallinazo y Montaña

Con el fin de conocer y entender la dinámica del fenómeno de inundación, el grado de afectación y el grado de influencia de los humedales en la zona de estudio frente a este fenómeno amenazante se realizó un análisis histórico en los diferentes medios de comunicación digitales de nivel local, con el fin de identificar los antecedentes que se han presentado alrededor de la zona.

- JUNIO 1 DE 2018

De acuerdo a (LA PATRIA, 2018), “El aguacero que casi durante una hora cayó ayer a la 1:30 p.m. sobre la vereda Gallinazo, del municipio de Villamaría, arrasó hasta con partes del pavimento.

Fue tan fuerte este evento que ocasionó crecientes de las quebradas Frailes y Montaña dejando cerrada la vía hacia termales.”

“En Tierra Viva quedó ubicado un retén de la Policía, que indica sobre el cierre vial porque el puente de la quebrada Frailes, junto a la escuela de la vereda, quedó con las bases sentidas. Las busetas están ingresando, pero hasta unos 100 metros abajo de la institución educativa. Las autoridades de Villamaría y del Departamento se reunirán hoy a las 8:00 de la mañana, en la Alcaldía de ese municipio, para decidir si se puede dar paso.”

Ilustración 8. Creciente quebrada frailes y Montaña



Fuente: (LA PATRIA, 2018)

“Otro impacto fuerte fue sobre la vía a Termales El Otoño, en el sector El Vergel, unos 500 metros arriba del puente afectado. Allí se tapó un box coulvert (estructura en concreto) y las aguas que canaliza también se represaron y salieron por encima de la carretera, con tanta fuerza que arrancaron el pavimento. La escena era como si hubieran lanzado un explosivo y las partes hubiesen quedaron esparcidas por todo el trayecto.”

Ilustración 9. Afectación puente en el sector el vergel



Fuente: (LA PATRIA, 2018)

- JUNIO 7 DE 2018

Según lo establecido por (Caracol Radio, 2018), “el alcalde de Villamaría, Juan Alejandro Holguín, dijo que se continúa trabajando para atender las necesidades de las personas que resultaron afectadas, tras el fuerte aguacero de la semana anterior.

Destacó que la secretaría de infraestructura de Caldas y la Unidad Departamental de Gestión del Riesgo, están prestando toda su ayuda para mitigar las dificultades que viven las 18 familias que fueron evacuadas de 14 viviendas, así como para definir las reparaciones que requiere el puente del sector, que tiene el 20 por ciento de su estructura en la parte alta, con serias afectaciones.”

“En diálogo con Caracol Radio, el alcalde de Villamaría, Juan Alejandro Holguín, dijo que se continúa trabajando para atender las necesidades de las personas que resultaron afectadas, tras el fuerte aguacero de la semana anterior.”

Ilustración 10. Infraestructura afectada sector gallinazo



Fuente: (Caracol Radio, 2018)

Agradeció el apoyo de la comunidad en las labores de remoción de tierra y material vegetal, para evitar el represamiento de las quebradas El Fraile y Montaña.

De igual manera anunció que se buscan los recursos necesarios para realizar las obras en el lecho del río, que permitan encauzar sus aguas hacia el centro y no en los laterales, como ocurre actualmente.

Otro de los temas que abordó, fue el del puente de Chupaderos en el sector de Lusitania.

Dijo que esta estructura es responsabilidad, no sólo de la alcaldía de Villamaría, sino también de la de Manizales y la gobernación de Caldas.

Anunció que hay pendientes varias reuniones para definir los pasos a seguir con esta obra que, en su opinión, presentó problemas técnicos que no fueron detectados hace un año y medio cuando empezaron los trabajos.

- ABRIL DEL 2019

Según lo establecido por (LA PATRIA, 2019), La preocupación de Jesús María Rivera no es solo por la casa que el agua y el lodo inundaron el pasado jueves en la vereda Gallinazo, de Villamaría, sino también porque su esposa no puede regresar al hogar. "Ella estaba hospitalizada por una asfixia. La dieron de alta, pero si la traigo para acá se me muere", indica.

“Se refiere a la tierra y a la humedad de la casa, que podrían afectar la salud de la señora. Esto después de que el jueves, a las 2:00 p.m., las lluvias causaron una creciente de la quebrada Frailes que desembocó en la quebrada Montaña. El agua sobrepasó el puente contiguo a la escuela de la vereda e invadió 10 viviendas habitadas por cerca de 30 personas.”

“Félix Ricardo Giraldo, jefe de Gestión del Riesgo, Medio Ambiente y Cambio Climático en Caldas, dijo que las casas afectadas se evacuarán en las noches para evitar que un posible creciente cause una tragedia cuando sus habitantes estén dormidos. "Es una medida temporal, vamos a ver cómo se compartan las quebradas esta semana. La evacuación también será cuando llueva". “El agua iba con rocas grandes, razón por la que dañó el estribo izquierdo del puente al sobrepasarlo. Las autoridades cerraron el paso por allí el día del incidente ante el temor de que la estructura colapsara, pero ayer se comprobó que está en buen estado y que solo se restringirá la circulación por el carril izquierdo.”

Gonzalo García, profesional especializado de la Secretaría de Infraestructura de Caldas, dijo sobre el arreglo del puente: "Estamos diseñando la reparación. Es un poco apresurado. Sin embargo, estamos trabajando con celeridad para tenerlo listo cuanto antes". “La presión del agua se filtró por la vía principal de la vereda y levantó el pavimento, dejando orificios en puntos de la

carretera. LA PATRIA comprobó en la mañana de ayer que una retroexcavadora y una volqueta descargaba material en la zona impactada para reparar los rotos.”

Ilustración 11. Afectación viviendas por desbordamiento en la quebrada Montaña



Fuente: (LA PATRIA, 2019)

8.3.2 Percepción social de la incidencia que tiene el humedal frente a la reducción de la amenaza por inundación

Pregunta N° 1 Conoce usted de inundaciones que se hayan presentado en su predio o en los alrededores cercanos durante los últimos 10 años (pantano, turbera, ríos)

Respuesta 1

“No. He visto que se crece la quebrada bastante casi llegando a límites con la carretera destapada, sobre todo en periodos de lluvia como en el mes de octubre”

Respuesta 2

Si, cada que se desborda la quebrada en épocas de lluvia. El agua ha llegado a inundar todo el predio

Respuesta 3

Si, la más reciente ocurrió en el mes de octubre del año pasado cuando no paraba de llover

Respuesta 4

No, por acá en los alrededores no he sabido de eso

Respuesta 5

Si, Con frecuencia se crece la quebrada y vemos como pasa cerquita al predio

Respuesta 6

Sí, pero eso no pasa siempre, solo cuando llueve muy duro, y eso por ahí cada dos meses

Respuesta 7

No, pues desde que vivo aquí no he visto aún la primera

Respuesta 8

No, la verdad en 14 años que llevo viviendo en esta zona, solo he visto crecer la quebrada, pero nunca nos hemos visto afectados

Discusión frente a respuestas de la pregunta N° 1: Las personas consultadas residen en el rango entre 5 a 14 años en este sector, de esta manera su apreciación en referencia a la ocurrencia de inundaciones en el área de estudio está dada por su experiencia, qué varía tanto en el tiempo que llevan viviendo allí, así como su proximidad a la quebrada California, la cual atraviesa el sector del área de estudio, concluyendo en términos generales que existe la ocurrencia de crecidas súbitas de la quebrada, sin que estas lleguen a afectar de manera significativa los predios en los que encuentran establecidas estas personas.

Pregunta N° 2: Durante los últimos 10 años ha notado algún tipo de cambio en el humedal en los periodos de lluvia, como desbordamientos, incremento en el nivel

Respuesta 1

Si, se ve en épocas de lluvia el incremento del cauce de la quebrada y por ende sube el nivel de agua

Respuesta 2

Si, por esta zona se ha notado bastante el incremento del nivel de la quebrada cuando cae mucha lluvia

Respuesta 3

Sí, siempre que estamos en épocas de lluvia he visto cómo se crece la quebrada de una manera impresionante

Respuesta 4

No, pues no visto que eso ocurra la verdad

Respuesta 5

Sí, claro siempre que llueve eso se ve como se crece la quebrada

Respuesta 6

Si, pues no es que llegue hasta el terreno de la casa, pero se ve que crece la quebrada sobretodo cuando llueve muy duro

Respuesta 7

No, pues no es que haya visto que se crezca o se vuelva inestable

Respuesta 8

Sí, siempre que estamos en periodos de lluvia he visto cómo se crece la quebrada, pero no ha pasado nada extremo

Discusión frente a respuestas de la pregunta N° 2: Teniendo en cuenta que no todas las personas que fueron encuestadas residen en el sector desde hace diez años o más, sus respuestas fueron dadas con base en el tiempo que llevan residiendo en el sector, y de esta manera se pudo evidenciar que en términos generales la población no tiene un conocimiento claro sobre qué es un humedal y que funciones cumple en términos de la gestión del riesgo , así como algunos respondieron acertadamente sobre la dinámica de funcionamiento y cambios en los humedales de la zona de estudio. Otros simplemente desconocen que este tipo de terreno presenta alguna característica especial para la reducción de inundaciones en periodos de fuertes precipitaciones.

Pregunta N° 3: Considera que el humedal influye de manera positiva en la prevención de inundación de los terrenos que se encuentran en su alrededor

Respuesta 1

“Sí, he notado que la quebrada no tiende a expandirse, sino que aumenta el cauce y baja con fuerza en épocas de lluvia”

Respuesta 2

Sí, ya que en algunas ocasiones se han reducido las inundaciones alrededor

Respuesta 3

No sé, no tengo demasiados conocimientos sobre lo que hacen los humedales

Respuesta 4

Sí, yo creo que ayudan y de pronto por eso es que no se ve que se inunde acá

Respuesta 5

No sé, no tengo claro si ayudan porque veo que con frecuencia se inunda por acá

Respuesta 6

Si, puede que ayude el pantano con eso, porque recoge parte del agua de la crecida

Respuesta 7

Sí, yo creo que deben servir para eso, pero no es que sepa mucho de cómo funcionan

Respuesta 8

No, considero que no tienen nada que ver

Discusión frente a respuestas de la pregunta N° 3: La mayoría de las personas encuestadas coincide en que los humedales presentes en el sector del área de estudio favorecen de manera positiva en mayor o menor medida a la prevención y mitigación de inundaciones, afirmando algunos que incluso la retención de agua de estos terrenos, se convierte en un factor colaborativo ya que, pese a que se incremente el cauce de la quebrada, esta no llegue a desbordarse generando una mayor amenaza a los habitantes del sector.

Pregunta N° 4: Tiene conocimiento sobre cuál debe ser el adecuado manejo para la conservación del humedal

Respuesta 1

“No. He visto que lo que influye mucho es que casi no vienen personas por esta zona y por lo cual, no existe alteración de ellos”

Respuesta 2

Si, sé que existen diferentes maneras de conservación para esas zonas

Respuesta 3

No sé, no tengo conocimientos sobre el adecuado manejo de ellos

Respuesta 4

No, señor pues aquí lo que se hace es evitar estar pasando bestias por ahí, pero no tengo claro eso

Respuesta 5

No, la verdad no sé qué se debe hacer para conservarlos

Respuesta 6

Sí, pues lo que sé es que se debe evitar trabajar ese terreno, así como tratar de cuidar la vegetación especial que tienen, y que es la que ayuda

Respuesta 7

No, no tengo claro ni qué hacen y tampoco que toca hacer para cuidarlos

Respuesta 8

S, considero que a los humedales toca zanjearlos y son de vital importancia porque son fuente de recarga de agua

Discusión frente a respuestas de la pregunta N° 4: Las personas que residen en el sector de manera generalizada no tienen conocimiento sobre cuáles deben ser las medidas y estrategias para la conservación de los humedales tipo pantano. Sin embargo, se logró evidenciar la presencia de actividades antrópicas dentro de la zona de humedales, tales como, uso de ganadería y actividades agrícolas como la implementación de monocultivos en los cuales se evidencia degradación en estos ecosistemas.

Pregunta N° 5: Ha evidenciado que el humedal tenga influencia sobre el caudal del río, disminuyendo la capacidad de transporte de agua del río, y así mitigando el riesgo de inundación.

Respuesta 1

Si, ya que zonas de recarga hídrica

Respuesta 2

Si, ya que tiene la capacidad de regular el cauce

Respuesta 3

Sí, creo que ellos pueden influenciar para reducir la crecida del cauce

Respuesta 4

No, la verdad no he notado eso

Respuesta 5

Si, el humedal hace que el río baje la crecida a diferencia de donde no hay

Respuesta 6

Sí, yo creo que el humedal influye en que no se inunde del todo

Respuesta 7

No, creo que la verdad tenga mucha influencia en eso, de pronto si

Respuesta 8

Sí, pienso que por estar ubicados cerca de la quebrada puedan absorber agua y reduzcan impactos

Discusión frente a respuestas de la pregunta N° 5: Los encuestados respondieron afirmativamente en su gran mayoría, sin precisar claramente sobre los aspectos relevantes o determinantes, que permiten evidenciar la influencia de los humedales en el caudal de la

microcuenca, concluyendo que la población que reside en el lugar, pese a que no cuenta con conocimientos técnicos de las características y funciones de los humedales, evidencian su impacto positivo en la disminución de los factores generadores de inundaciones.

Pregunta N° 6: Cree que los humedales deberían ser administrados y protegidos por organismos especializados en gestión del riesgo de desastres con el fin de reducir la amenaza por inundación

Respuesta 1

“Sí, pienso que debe haber un control y presencia de autoridades ambientales o especializadas en ello, con el fin de hacer conciencia y explicarnos a todos los de esta zona, las medidas de prevención en caso de la ocurrencia de riesgos”

Respuesta 2

Sí, sé que entidades como la CHEC administran y protegen los humedales con el fin de evitar degradación de ellos y ser utilizados para evitar riesgos por inundaciones

Respuesta 3

Sí, pienso que deben tener un control sobre ellos y poderlos conservar

Respuesta 4

Sí, el estado debería estar más pendiente del cuidado de eso, y de capacitar a las personas que vivimos acá

Respuesta 5

Sí, me parece que deberían nombrar a personas especializadas en el manejo de humedales para evitar que los arruinen

Respuesta 6

Si, ya que por acá no vienen nunca y no están pendientes del cuidado de eso y uno tampoco sabe que se debe hacer

Respuesta 7

Pues sí, porque si tienen la importancia que dicen deberían estar pendientes de cuidarlos y conservarlos

Respuesta 8

Sí, pienso que por ser fuentes que retienen agua, deben ser protegidas por las autoridades encargadas

Discusión frente a respuestas de la pregunta N° 6: Todos los encuestados concuerdan con que las autoridades competentes en términos de la gestión del riesgo de desastres, deben administrar y proteger este tipo de ecosistemas, ya que cumplen un papel importante en la reducción de inundaciones por su capacidad de retención hídrica en periodos de fuertes precipitaciones. Además, los humedales sirven como alternativa para mejorar la calidad de vida y seguridad de los residentes del sector, contribuyendo al control de las inundaciones presentes y el desarrollo sostenible de la comunidad.

Pregunta N° 7: Considera que su lugar de residencia o trabajo presenta algún tipo de riesgo por inundación

Respuesta 1

Sí, ya que cuando mi papa compro este predio, sabia del riesgo a inundarnos por estar tan cerca de la quebrada

Respuesta 2

Sí, bastante riesgo, ya que la quebrada en épocas de lluvia crece impresionantemente y puede afectarnos

Respuesta 3

Sí, considero que el nivel de inundación es casi alto y nos podría afectar

Respuesta 4

No, creo que haya mucho riesgo la verdad, puede que pase, pero en muchas partes puede pasar

Respuesta 5

Sí, claro con la frecuencia que se inunda la quebrada podría llover muy duro y alcanzar a inundar el predio

Respuesta 6

Si, aunque si pasa sería algo repentino y no es mucho lo que alcanzara uno a hacer

Respuesta 7

No, a mí me parece que no hay riesgo, o al menos así lo pienso yo

Respuesta 8

No, en todo el tiempo que llevo en esta zona, nunca ha ocurrido absolutamente nada grave

Discusión frente a respuestas de la pregunta N° 7: Al indagar sobre la percepción del riesgo de inundación en los encuestados, se pudo inferir que dicha percepción está basada en sus experiencias en el sector y en base a la ocurrencia de eventos que se pudieron haber materializado en daños. De esta manera casi todos los encuestados han presenciado crecidas súbitas en su área de residencia o trabajo, lo cual contribuye a percibir que efectivamente existe en mayor o menor medida su vulnerabilidad física en los periodos de precipitaciones debido a la presencia del fenómeno de la niña.

Pregunta N° 8: En caso de emergencia por inundación considera que el humedal puede emitir indicadores de alerta para la evacuación de las personas que están en el área de influencia

Respuesta 1

No, pienso que crecen mucho las quebradas y nunca hemos llegado a pensar que toca evacuar de urgencia. uno contra la fuerza de la naturaleza no puede hacer nada y más estando ubicado tan cerca a la quebrada

Respuesta 2

Si, ya que cuando se nota que la quebrada va creciendo, nos toca evacuar

Respuesta 3

No, pienso que tenemos que mantener prevenidos solo en épocas que llueven demasiado

Respuesta 4

No, la verdad no veo que haya muchos cambios o haya alguna diferencia cuando llueve

Respuesta 5

Si, por supuesto uno puede observar que hay desprendimiento de la vegetación o que hay mucha carga de agua en el humedal

Respuesta 6

No, no creo que uno se dé cuenta porque igual tendría uno que estar mirando a ver qué pasa

Respuesta 7

No, me parece que no hay forma de que haya que evacuar aquí, ya que no hay inundaciones

Respuesta 8

No, no hay antecedentes de emergencias o que toque evacuar de manera inmediata

Discusión frente a respuestas de la pregunta N° 8: De acuerdo a lo anterior, la mayor parte de los encuestados dieron a conocer una respuesta negativa, debido a que sus conocimientos previos sobre el servicio ecosistémico que prestan los humedales para la reducción de las inundaciones son mínimos. Sin embargo, cabe resaltar que, para los habitantes de este sector, el único indicador que tienen en caso de emergencia por inundación, es observar el comportamiento de la quebrada California en periodos de fuertes precipitaciones cuando ocurren crecientes súbitas y desbordamientos leves.

Pregunta N° 9: Considera que el estado ha tomado las acciones necesarias para monitorear la función del humedal, y de igual manera tomar las acciones de protección y cuidado que se requiera

Respuesta 1

No, ya que uno se guía por antecedentes o tragedias que hayan ocurrido. Además, falta mucho control por entes estatales ya que no hacen un acompañamiento constante a la comunidad

Respuesta 2

No, ya que nunca he visto un acompañamiento por parte de las autoridades para monitorear estas zonas

Respuesta 3

No, en esta zona no hemos recibido visitas de nadie proveniente del estado

Respuesta 4

No, aquí los únicos que estamos pendientes somos los que vivimos en la vereda

Respuesta 5

Hace falta, que realmente les hagan un seguimiento a los humedales para que no se dañen y por el contrario nos ayudan a conservarlos

Respuesta 6

No, el estado no viene por acá nunca

Respuesta 7

No, hace falta más presencia por parte del estado

Respuesta 8

No, nunca he visto personal encargado de ese tema por esta zona

Discusión frente a respuestas de la pregunta N° 9: De acuerdo a las respuestas anteriores, se puede concluir que el 100% de las personas encuestadas coinciden con una respuesta negativa, debido a la falta de compromiso y acompañamiento por partes de las autoridades competentes. Además, la carencia de campañas de sensibilización sobre el adecuado manejo, protección y conservación de los humedales contribuye a que en esas zonas de recarga hídrica exista una presión y degradación del ecosistema, mediante las actividades antrópicas como la expansión de áreas de cultivos, la contaminación del recurso hídrico y la desecación de los ecosistemas para ser utilizados como praderas para la ganadería.

Pregunta N° 10: Ha recibido algún tipo de capacitación en la conservación de las características y funcionalidad del humedal

Respuesta 1

No, nunca recibido capacitación por parte de autoridades encargadas en estos temas

Respuesta 2

No, pero en otras partes donde he trabajado me han capacitado sobre la conservación

Respuesta 3

No, llevo viviendo 5 años y nunca ha venido nadie a capacitarnos sobre estos temas

Respuesta 4

No, nunca me han capacitado en nada de eso

Respuesta 5

Sí, pero no mientras he estado viviendo acá

Respuesta 6

No, señor la verdad es que aquí como nunca vienen menos lo capacitan a uno

Respuesta 7

No, nunca me han capacitado en nada de eso, ni creo que lo hagan

Respuesta 8

No, ninguna

Discusión frente a respuestas de la pregunta N° 10: Respecto a si la población encuestada ha recibido formación en lo relacionado con la conservación de este tipo de ecosistemas, de manera contundente la mayoría respondieron que no han recibido información al respecto, así como no evidencian la presencia de la representación del estado a través de las instituciones delegadas de la vigilancia, control y preservación de este tipo de ecosistemas.

A continuación, se muestra el registro fotográfico de las entrevistas realizadas en la zona objeto de estudio

Ilustración 12. Entrevistas - Veredas Gallinaza y Montaña



Fuente: Elaboración Propia

9. Conclusiones

- Se identificaron principalmente 6 humedales tipo pantano en la zona objeto estudio de manera pertinente a través de visita de campo, en la que se tomó un muestreo de la ubicación específica de un humedal y se tomaron puntos aleatorios de otros humedales ubicados en el trayecto entre las veredas Gallinaza y Montaña. Así mismo, se logró evidenciar la degradación en algunas partes del ecosistema debido a la presencia de actividades antrópicas.

- De acuerdo con la literatura, se logró establecer que los humedales tipo manglar son los ecosistemas que más aportan a reducir los procesos de inundación
- De acuerdo con la literatura, se pudo determinar que para humedales como el delimitado en la zona objeto de estudio, no influye la profundidad de este en inundaciones con periodos de retorno menores a dos años.
- Se obtuvo información específica dentro del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres 2017 y el Plan de Desarrollo Municipal 2016, sugiriendo una serie de medidas de reducción del riesgo tanto correctivas como prospectivas a partir de la información encontrada.
- Se evidencio a partir de medios de comunicación locales los antecedentes de inundaciones ocurridas en la zona objeto de estudio, identificando el comportamiento del fenómeno de inundación presente en los afluentes hídricos y su magnitud de impacto.
- La percepción social de la incidencia del humedal frente a la reducción de amenaza por inundación por parte de los habitantes es que el humedal presta un servicio ecosistémico para la disminución de inundaciones en el sector.
- La población asentada en los alrededores de la zona objeto de estudio pese a que no cuentan con elementos técnicos de conocimiento, tiene una percepción positiva de la funcionalidad de los humedales como elemento natural para la mitigación de la amenaza por inundación en su sector de residencia y trabajo.
- Una vez analizada la información referente a los humedales y su influencia en el control de inundaciones como servicio ecosistémico, se puede concluir que las medidas de protección y conservación de estos en Colombia está muy limitado a lo que se ha adelantado a través de la convención Ramsar, lo que limita el acceso a información académica que le facilite a la población

entender el comportamiento, funcionamiento y adecuado cuidado de los humedales, para favorecer la mitigación de los efectos de las inundaciones en los territorios donde estos se encuentran.

- La población que reside y labora en los límites de la zona de estudio no identifica claramente las características y servicios que prestan los humedales, lo que interfiere con su adecuada conservación, al alterar las condiciones biofísicas de estos terrenos, a través del desarrollo de actividades de agricultura y similares que deterioran el ecosistema.

- No se cuenta con una delimitación clara de los humedales de la zona de estudio, por parte de la autoridad o instituciones competentes que permitan o faciliten su adecuada intervención por parte del estado de manera, que privados no pudieran deteriorar los humedales presentes en el área.

10. Recomendaciones

- Realizar el modelamiento en un software sobre el comportamiento del humedal frente a la presencia del fenómeno de inundación

- Adoptar las medidas de conocimiento de gestión del riesgo de desastres en la vereda Montaña de Villamaría, Caldas, teniendo en cuenta como medida de mitigación de la amenaza la presencia de humedales y determinar las medidas para su adecuado mantenimiento y conservación.

- Llevar a cabo estudios en los humedales tipo pantano durante los diferentes periodos de precipitaciones para evaluar si existen diferencias significativas en la retención hídrica con el fin de proponer medidas de adaptación específicas en las temporadas de lluvia

- Hacer partícipe a la comunidad que reside en los alrededores de la zona de estudio de los estudios que se adelanten en materia de gestión del riesgo, así como formarlos y capacitarlos en el adecuado manejo y conservación de este tipo de ecosistemas

11. Bibliografía

BURKE, Laretta, et al. (2011). Reefs at Risk Revisited, World Resources Institute
https://pdf.wri.org/reefs_at_risk_revisited.pdf

Calderón, P. A., & Flórez-Yepes, G. Y. (2015). Valoración y análisis de indicadores de sostenibilidad en seis unidades de producción agropecuaria de la cuenca media del río Chinchiná. Luna Azul. <https://doi.org/10.17151/luaz.2015.41.5>.

Caracol Radio (2018). Sigue la atención a damnificados en la vereda Gallinazo de Villamaría
https://caracol.com.co/emisora/2018/06/07/manizales/1528368087_846183.html

Campos, A., Holm Nielsen, N., Diaz , C., Rubiano , D., Costa, C., Ramirez , F., y otros. (2012). Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia. Bogotá: Banco Mundial Colombia.

CELEMIN J, (2009). ELABORACIÓN DE CARTOGRAFÍA DE RIESGO DE INUNDACIONES Y PROPUESTA DE MEJORA DE CONSERVACIÓN EN LA CUENCA Y RESERVA MAB DE MAR CHIQUITA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA
https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/84/0060_Celemin.pdf?sequence=1

Corporación Autónoma Regional de Caldas. (2013). DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE CALDAS PLAN DE ACCIÓN 2013 - 2015. Publicaciones.
http://www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/1257/Diagnostico_del_Plan_de_Accion_2013-2015.pdf

Convención de Ramsar sobre los Humedales. (2016). Humedales: una protección natural frente a los desastres. Ficha informativa 9.
https://www.ramsar.org/sites/default/files/fs_9_drr_esp_30j.pdf

CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. (2012). Ley 1523: Política nacional de gestión del riesgo de desastres. Bogotá, Colombia

DANE (2005). Censo General 2005 Perfil Villamaría - Caldas. Boletín.

<https://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/caldas/villamaria.pdf>

Environmental Protection Agency. (2006). Wetlands: Protecting Life and Property from Flooding. EPA843-F-06-001 Office of Water May 2006.

<https://cdn.factcheck.org/UploadedFiles/flooding.pdf>

Environmental Protection Agency. (s.f). Why are Wetlands Important?.

<https://www.epa.gov/wetlands/why-are-wetlands-important>

EDANO-CRUZ, KARIME, CARVAJAL-ESCOBAR, YESID, ÁVILA DÍAZ, ÁLVARO JAVIER, ANÁLISIS DE ASPECTOS QUE INCREMENTAN EL RIESGO DE INUNDACIONES EN COLOMBIA. Revista Luna Azul [en línea] 2013, (Julio-Diciembre) : [Fecha de consulta: 9 de abril de 2019] Disponible en:

<https://www.redalyc.org/html/3217/321729206014/>

Flórez-Yepes G., & Betancur Pérez J. (2015): “Consideraciones para el análisis sistémico de la sostenibilidad de los humedales altoandinos”, Revista DELOS: Desarrollo Local Sostenible, n. 22 (febrero 2015). <http://www.eumed.net/rev/delos/22/humedales.html>

Flórez-Yepes, G. (2015). Servicios ecosistémicos y variables socioambientales determinantes en los humedales altoandinos. Sector el ocho y páramo de letras Manizales. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, (12), 173-179. Recuperado a partir de <https://www.redalyc.org/html/2631/263139243024/>

Flórez-Yepes, G. Y., Betancur-Pérez, J. F., Monterroso-Tobar, M. F., & Londoño-Bonilla, J. M. (2018). Temporary wetland evolution in the upper Chinchiná river basin and its relationship with ecosystem dynamics. Dyna, 85(207), 351-359. <http://www.scielo.org.co/pdf/dyna/v85n207/0012-7353-dyna-85-207-351.pdf>

Flórez-Yepes, G. Y., & Betancur, J. F. (2019). State of conservation index for high Andean wetlands. *Journal for Nature Conservation*, 49, 45-53. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2019.02.004>

Flórez-Yepes, G. Y., Betancur, J. F., Monterroso, M. F., & Makario, J. (2018). Temporary wetland evolution in the upper Chinchiná river basin and its relationship with ecosystem dynamics •. *Octubre-Diciembre*, 85(207), 351-359. <https://doi.org/10.15446/dyna.v85n207.69963>

Flórez-Yepes, G. Y., & Calderón, P. A. (2014). Análisis de beneficios socio ambientales por la implementación de estrategias de producción más limpias en el sector agropecuario de la cuenca media del río Chinchiná, Colombia. *Acta Agronómica*, 63, 193-203. Recuperado a partir de https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/40255/46164

Flórez-Yepes, G., Rincon, A., Cardona, P., & Alzate, A. (2017). Multitemporal analysis of the vegetation cover in the area of influence of the mines located in the high part of Maltería in Manizales, Colombia •. *DYNA*, 84, 95–101. <https://doi.org/10.15446/dyna.v84n201.55759>

Hoff R., Hensel P., Proffitt E., Delgado P., Shigenaka G., Yender R. y Mearns A.J. (2002). Oil Spills in mangroves. Planning & Response Considerations. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). EUA. Technical Report. 69 p https://response.restoration.noaa.gov/sites/default/files/Oil_Spill_Mangrove.pdf

Javaheri A., & Babbar-Sebens M. (2014). On comparison of peak flow reductions, flood inundation maps, and velocity maps in evaluating effects of restored wetlands on channel flooding <file:///D:/Users/Asus/Desktop/humedal%20123.pdf>

Kandus, Patricia Bienes y servicios ecosistémicos de los humedales del Delta del Paraná / Patricia Kandus ; Natalia Morandeira ; Facundo Schivo. - 1a ed. - Buenos Aires : Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humeda

<https://lac.wetlands.org/publicacion/bienes-servicios-ecosistemas-los-humedales-del-delta-del-parana/>

Kumar, R., Tol, S., McInnes, R. J., Everard, M. y Kulindwa, A.A. (2017). Humedales para la reducción del riesgo de desastres: Opciones eficaces para comunidades resilientes. Nota sobre políticas n° 1. Gland, Suiza: Secretaría de la Convención de Ramsar.

https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/rpb_wetlands_and_drr_s.pdf

LA PATRIA (2018). El invierno causa estragos en Riosucio, Salamina y Villamaría

<http://www.lapatria.com/caldas/el-invierno-causa-estragos-en-riosucio-salamina-y-villamaria-417170>

LA PATRIA (2019). Vía cerrada a Gallinazo (Villamaría) por el aguacero de ayer

<http://www.lapatria.com/caldas/cerrada-gallinazo-villamaria-por-el-aguacero-de-ayer-417110>

Lewis R.R. (2005). Ecological engineering for successful management and restoration of mangrove forests. *Ecol. Eng.* 24, 403-418.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S092585740500042X>

Lucioni, N.; Andrade, M. (2015). Vulnerabilidad institucional tras el proceso de crecimiento de las urbanizaciones cerradas sobre los humedales de la cuenca baja del río Luján. XVII Jornadas de Geografía de la UNLP, 11 y 12 de noviembre de 2015, La Plata, Argentina. En Memoria Académica. Disponible en:

http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.9435/ev.9435.pdf

Márquez, G, (2003). Ecosistemas estratégicos de Colombia. De

<https://www.sogeocol.edu.co/documentos/07ecos.pdf>

Mincultura. Gestión del riesgo-sector cultura. La gestión del riesgo de desastres. De

<http://www.mincultura.gov.co/prensa/publicaciones/Paginas/MinCultura-lanza-microstio--sobre-Gesti%C3%B3n-del-Riesgo.aspx>

Ortiz, C. (2016). IMPACTO SOBRE EL CONTROL DE INUNDACIONES, DE LA ADECUACIÓN HIDROGEOMORFOLÓGICA EN HUMEDALES DE BOGOTÁ, INTEGRANDO ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO. CASO DE ESTUDIO: HUMEDAL JABOQUE

Quintero, J. (2013). DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO POR INUNDACIONES Y AVENIDAS TORRENCIALES EN RÍOS URBANOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS.

Ramsar. (2016). Humedales: una protección natural frente a los desastres. Convención de Ramsar sobre los Humedales, 2.

Ramsar. (2017). Guía para el Día mundial de los Humedales 2017: Humedales para la reducción del riesgo de desastres. worldwetlandsday.

Rodríguez-Herrera, América, Ruz-Vargas, Manuel, & Hernández-Rodríguez, Berenise. (2012). Riesgo y vulnerabilidad en Llano Largo, Acapulco: la tormenta Henriette. *Economía, sociedad y territorio*, 12(39), 425-447. Recuperado en 09 de abril de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212012000200006&lng=es&tlng=pt.

Rojas Urrego M. (2017). Humedales para la reducción del riesgo de desastres

<https://www.iagua.es/blogs/martha-rojas-urrego/humedales-reduccion-riesgo-desastres>

Solano, A, (2007). Mapa de Susceptibilidad Urbana Ante Inundaciones, Caso: Ciudad de Goya, Provincia de Corrientes

<http://www.aet.org.es/congresos/xii/arg60.pdf>

Tinker's Creek Watershed Partners (TCWP). (s.f). Wetlands as a Tool for Flood Control and Prevention.

<https://tinkerscreek.org/wetlands-tool-flood-control-prevention/>

Umaña, P. (2017). Los humedales contribuyen a mitigar el impacto de fenómenos naturales. NOTICIAS UCR. Universidad de Costa Rica.

<https://www.ucr.ac.cr/noticias/2017/02/07/los-humedales-contribuyen-a-mitigar-el-impacto-de-fenomenos-naturales.html>

UNGRD (2012). Guía para la Formulación del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres

http://www.gestiondelriesgo.gov.co/snigrd/archivos/FormulariosPMGRD2012/Guia_PMGRD_2012_v1.pdf

12. Anexos

Formato Encuesta

Zona Rural Villamaría Caldas	Vereda:	Fecha:
Nombre:	Respuesta	
1. ¿Conoce usted de inundaciones que se hayan presentado en su predio o en los alrededores cercanos durante los últimos 10 años (pantano, turbera, ríos)?		

<p>2. ¿Durante los últimos 10 años ha notado algún tipo de cambio en el humedal en los periodos de lluvia, como desbordamientos, incremento en el nivel?</p>		
<p>3. ¿Considera que el humedal influye de manera positiva en la prevención de inundación de los terrenos que se encuentran en su alrededor?</p>		
<p>4. ¿Tiene conocimiento sobre cuál debe ser el adecuado manejo para la conservación del humedal?</p>		
<p>5. ¿Ha evidenciado que el humedal tenga influencia sobre el caudal del río, disminuyendo la capacidad de transporte de agua del río, y así mitigando el riesgo de inundación?</p>		
<p>6. ¿Cree que los humedales deberían ser administrados y protegidos por organismos especializados en gestión del riesgo de desastres con el fin de reducir la amenaza por inundación?</p>		
<p>7. ¿Considera que su lugar de residencia o trabajo presenta algún tipo de riesgo por inundación?</p>		
<p>8. ¿En caso de emergencia por inundación considera que el humedal puede emitir indicadores de alerta para la evacuación de las personas que están en el área de influencia?</p>		
<p>9. ¿Considera que el estado ha tomado las acciones necesarias para monitorear la función del humedal, y de igual manera tomar las acciones de protección y cuidado que se requiera?</p>		

10. ¿Ha recibido algún tipo de capacitación en la conservación de las características y funcionalidad del humedal?		
--	--	--

Fuente: Elaboración Propia