

Lineamientos para la Mitigación del Riesgo de Desastres en el Sector del Barrio Bolívar de la
Ciudad de Popayán, desde un Enfoque de Desarrollo Urbano Sostenible.

Juan Carlos Díaz Realpe

Universidad de Manizales

Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente

Manizales, Colombia

2018

Lineamientos para la Mitigación del Riesgo de Desastres en el Sector del Barrio Bolívar de la
Ciudad de Popayán, desde un Enfoque de Desarrollo Urbano Sostenible.

Juan Carlos Díaz Realpe

Universidad de Manizales

Director de Trabajo

Ph.D. Alejandro Echeverry Rubio

Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas

Maestría En Desarrollo Sostenible Y Medio Ambiente

Manizales, Colombia

2018

Contenido

| | Pág. |
|--|------|
| Introducción | 1 |
| 1. Localización del Área de Estudio | 3 |
| 1.1. Generalidades del Área de Estudio | 4 |
| 1.1.1. Evolución histórica de la ciudad | 4 |
| 1.1.2. Población del municipio de Popayán | 6 |
| 1.2. Área de Estudio | 6 |
| 2. Descripción del Problema | 9 |
| 2.1. Pregunta de Investigación | 14 |
| 2.2. Hipótesis | 14 |
| 3. Justificación | 16 |
| 4. Objetivos | 20 |
| 4.1. Objetivo General | 20 |
| 4.2. Objetivos Específicos | 20 |
| 5. Metodología | 21 |
| 5.1. Esquema de Investigación Cualitativa | 21 |
| 5.2. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información | 22 |
| 5.2.1. Muestreo | 22 |
| 5.2.2. Recolección de información | 23 |
| 5.2.3. Sistematización y análisis de información | 24 |
| 5.3. Fases de la Investigación | 25 |
| 6. Marco Teórico | 27 |

| | | |
|---------|---|----|
| 6.1. | Gestión del Riesgo | 28 |
| 6.2. | Paisaje y Arquitectura del Paisaje | 39 |
| 6.3. | Desarrollo Urbano Sostenible | 42 |
| 6.4. | Teoría de la Red Urbana o “ <i>Principles of Urban Structure</i> ” | 44 |
| 6.5. | Sostenibilidad | 45 |
| 6.5.1. | Paisajismo | 48 |
| 6.5.2. | Desarrollo humano y social | 48 |
| 6.5.3. | Sustentabilidad | 49 |
| 6.5.4. | Barrios sostenibles | 49 |
| 6.5.5. | Categorías proyectuales del desarrollo urbano sostenible | 49 |
| 6.5.6. | Movilidad y servicios | 50 |
| 6.5.7. | Biodiversidad | 50 |
| 6.5.8. | Estructura verde | 51 |
| 6.5.9. | Cohesión social urbana | 51 |
| 6.5.10. | Metabolismo urbano | 52 |
| 6.5.11. | Urbanismo ecosistémico | 52 |
| 7. | Marco Normativo | 53 |
| 7.1. | Constitución Política de Colombia | 53 |
| 7.2. | Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres | 55 |
| 7.3. | Desarrollo y Regulación Legislativa | 55 |
| 7.4. | Ley 1523 de 2012 | 60 |
| 8. | Resultados y Discusión | 62 |
| 8.1. | Análisis de Instrumentos | 62 |
| 8.2. | Descripción de la Población del Área de Influencia del Río Molino | 75 |
| 8.3. | Área de Trabajo y Dinámica Histórica de Inundación | 75 |
| 8.4. | Zonas de Protección | 84 |
| 8.5. | Lineamientos para la Mitigación del Riesgo de Desastres en el Sector del Barrio Bolívar | 89 |
| 8.5.1. | Lineamientos desde lo técnico – ambiental | 90 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 8.5.2. | Lineamientos de Mitigación Estructurales para la reducción y/o Prevención del Riesgo por Inundación, en Articulación con el Plan Parcial del Barrio Bolívar | 93 |
| 8.5.2.1. | Parque lineal | 95 |
| 8.5.2.2. | Jarillon y box culvert | 96 |
| 8.5.2.3. | Canalización del tramo comprendido entre la Calle 7 N a Calle 15 | 97 |
| 8.5.2.4. | Zonas verdes | 103 |
| 8.5.3. | Lineamientos de Mitigación No Estructurales para la reducción y/o Prevención del Riesgo por Inundación, en Articulación con el Plan Parcial del Barrio Bolívar | 107 |
| 8.5.3.1. | Planificación Territorial | 107 |
| 8.5.3.2. | Reubicación de familias | 107 |
| 8.5.3.3. | Sistema de alertas tempranas | 108 |
| 8.5.3.4. | Asociación de la comunidad para el manejo de residuos | 108 |
| 8.5.3.5. | Vigías para el cuidado del río y su área de influencia | 108 |
| 8.5.3.6 | Educación ambiental | 109 |
| | Conclusiones | 110 |
| | Recomendaciones | 113 |
| | Reflexión Final | 115 |
| | Bibliografía | 116 |
| | Anexos | 123 |

Lista de Mapas

| | <i>Pág.</i> |
|--|--------------------|
| <i>Mapa No 1.</i> <i>Localización del municipio de Popayán</i> | 3 |
| <i>Mapa No. 2.</i> <i>Cuadro comunas de Popayán</i> | 4 |
| <i>Mapa No. 3.</i> <i>Localización área de estudio</i> | 7 |
| <i>Mapa No. 4.</i> <i>Uso actual del suelo en el Barrio Bolívar</i> | 77 |
| <i>Mapa No. 5.</i> <i>Infraestructura del Barrio Bolívar</i> | 79 |
| <i>Mapa No. 6.</i> <i>Cobertura Vegetal y Áreas de Contaminación</i> | 80 |
| <i>Mapa No.7.</i> <i>Plano cotas de nivel</i> | 83 |
| <i>Mapa No. 8.</i> <i>Plano Franja de Proteccion</i> | 84 |
| <i>Mapa No. 9.</i> <i>Mapa zonas de amenazas por inundacion</i> | 85 |
| <i>Mapa No.10.</i> <i>Mapa de amenaza por movimientos en masa municipio de Popayán</i> | 85 |
| <i>Mapa No.11.</i> <i>Mapa zonas de contaminacion</i> | 86 |
| <i>Mapa No.12.</i> <i>Mapa Unidad de Gestión Urbanística El MOLINO Escenario actual</i> | 88 |
| <i>Mapa No.13.</i> <i>Mapa Unidad de Gestión Urbanística El MOLINO Escenario</i> | 88 |

Lista de Gráficos

| | <i>Pág.</i> |
|---|--------------------|
| <i>Gráfico No. 1.</i> <i>Esquema de crecimiento y desarrollo de la ciudad desde su</i> | 5 |
| <i>Gráfico No. 2.</i> <i>Investigacion de Tipo Cualitativo</i> | 21 |
| <i>Gráfico No. 3.</i> <i>Fases de la investigación</i> | 25 |
| <i>Gráfico No. 4.</i> <i>Modelo Ciudad Sostenible</i> | 45 |
| <i>Gráfico No. 5.</i> <i>Modelo de Desarrollo Sostenible</i> | 46 |
| <i>Gráfico No. 6.</i> <i>Objetivos de Desarrollo Sostenible</i> | 47 |
| <i>Gráfico No. 7.</i> <i>Cuadro Integral de Desarrollo Sostenible</i> | 48 |
| <i>Gráfico No. 8.</i> <i>Legislación Nacional y Local</i> | 54 |
| <i>Gráfico No. 9.</i> <i>Aspectos Generales de la Ley 1523 de 2012</i> | 61 |
| <i>Gráfico No. 10.</i> <i>Porcentaje de usos del suelo en el sector del Barrio Bolívar</i> | 78 |
| <i>Gráfico No. 11.</i> <i>Matriz gestión del riesgo Barrio Bolivar</i> | 87 |
| <i>Gráfico No. 12.</i> <i>Esquema de desarrollo sostenible y variables urbanas</i> | 90 |
| <i>Gráfico No. 13.</i> <i>Esquema de obras biomecánicas para reducción de deslizamientos en borde de río</i> | 91 |

| | | |
|------------------------|--|-----|
| Gráfico No. 14. | <i>Esquema obras biomecánicas para reducción de deslizamientos en borde de río</i> | 92 |
| Gráfico No. 15. | <i>Esquema obras biomecánicas para reducción de deslizamientos borde de río</i> | 92 |
| Gráfico No. 16. | <i>Esquema obras biomecánicas para reducción de deslizamientos borde de río</i> | 93 |
| Gráfico No. 17. | <i>Parque lineal propuesto para el sector Barrio Bolívar</i> | 95 |
| Gráfico No. 18. | <i>Obras civiles: Box culvert y jarrillon</i> | 96 |
| Gráfico No. 19. | <i>Tratamiento paisajístico parque lineal y conexión vial entre la calle 7 N y la calle 15 N</i> | 98 |
| Gráfico No. 20. | <i>Lineamientos arquitectónicos y urbano-paisajísticos</i> | 99 |
| Gráfico No. 21. | <i>Perfil urbano No. 1, Canalización de las aguas</i> | 100 |
| Gráfico No. 22. | <i>Perfil urbano No. 2, Canalización de las aguas. Aliviaderos y box culvert</i> | 101 |
| Gráfico No. 23. | <i>Perfil urbano No. 3 Espacio público ronda del río</i> | 101 |
| Gráfico No. 24. | <i>Perfil Urbano No. 4, Zona protección del río</i> | 102 |
| Gráfico No. 25. | <i>Perfil urbano No. 5 Tratamiento posible zona de inundación</i> | 102 |
| Gráfico No. 26. | <i>Espacio público: Obras civiles. Corredor peatonal Carrera 5 (perspectiva día)</i> | 102 |
| Gráfico No. 27. | <i>Espacio público: Obras civiles. Corredor vial Carrera 5 (perspectiva noche)</i> | 103 |

| | | |
|------------------------|--|-----|
| Gráfico No. 28. | <i>Estrategia económica y social integrada al paisaje del lugar</i> | 104 |
| Gráfico No. 29 | <i>Lineamientos para un desarrollo urbano sostenible - Vista carrera 5</i> | 105 |
| Gráfico No. 30 | <i>Intervención paisajística para manejo integrado del agua</i> | 106 |

Lista de Tablas

| | <i>Pág</i> |
|---|-------------------|
| <i>Tabla 1. Población del municipio de Popayán</i> | 6 |
| <i>Tabla 2. Conocimiento de la norma e información del riesgo de desastres por parte de la Comunidad</i> | 63 |
| <i>Tabla 3. Aspecto vivencial referido a los desastres</i> | 65 |
| <i>Tabla 4. Aspecto técnico y materialidad asociado a la vulnerabilidad de los inmuebles</i> | 67 |
| <i>Tabla 5. Riesgo de las personas asociado a su vulnerabilidad</i> | 68 |
| <i>Tabla 6. Servicios públicos e infraestructura del lugar de estudio</i> | 69 |
| <i>Tabla 7. Educación ambiental en el lugar de estudio</i> | 72 |
| <i>Tabla 8. Especies vegetales l existentes en el sector</i> | 80 |

Lista de Imágenes

| | | <i>Pág.</i> |
|-----------------------------|---|--------------------|
| <i>Imagen No. 1</i> | <i>Inundación río Molino sector Barrio Bolívar 1928</i> | 9 |
| <i>Imagen No. 2</i> | <i>Creciente del río Molino, 1938-1928</i> | 10 |
| <i>Imagen No. 3</i> | <i>Inundación Barrio Bolívar diciembre 2013</i> | 11 |
| <i>Imagen No. 4</i> | <i>Bodegas Galería Barrio Bolívar Popayán (Cauca)</i> | 12 |
| <i>Imagen No. 5</i> | <i>Asentamiento urbano río Molino Popayán (Cauca)</i> | 13 |
| <i>Imagen No. 6</i> | <i>Taponamiento río Molino Km 7</i> | 15 |
| <i>Imagen No. 7</i> | <i>Inundación Barrio Bolívar, diciembre de 2013</i> | 18 |
| <i>Imagen No. 8</i> | <i>Panorama sector Galería Mercado Barrio Bolívar</i> | 19 |
| <i>Imagen No. 9</i> | <i>Deslizamiento de laderas, parte alta cuenca del río Molino</i> | 76 |
| <i>Imagen No. 10</i> | <i>Propuesta tratamiento paisajista ribera del río Molino</i> | 98 |
| <i>Imagen No. 11</i> | <i>Panorámica externa galería Barrio Bolívar</i> | 99 |
| <i>Imagen No. 12</i> | <i>Borde paisajístico recreacional</i> | 100 |

Dedicatoria

A Dios todo poderoso.

A mi madre Stella y familia.

A los seres que tanto bien me hacen.

A mi Papá y Tía Blanquita (Q.E.P.D.)

A todos los seres víctimas de los desastres.

Agradecimientos

Quiero en primer lugar agradecer a Dios por su infinita misericordia, por bendecirme, guiarme y ayudarme, para llegar hasta esta instancia, sin él no lo hubiera podido lograr.

A mi familia, especialmente a mi madre y hermana por el apoyo no sólo durante esta etapa sino en todos los momentos de mi vida. ¡Las quiero mucho! También agradezco a todas las personas que contribuyeron de una u otra forma para el logro de este nuevo alcance.

A la Universidad y a la gente de Manizales por contribuir significativamente a mi desarrollo personal y profesional. A mi director de trabajo, Dr. Alejandro Echeverri Rubio, y demás profesores, compañeros y personal administrativo.

Gracias a la comunidad del Barrio Bolívar, funcionarios de las instituciones y a cada una de las personas de la ciudad que me apoyaron y brindaron parte de su tiempo para poder llevar a cabo esta investigación. Espero que esta situación del lugar y de tantos otros muchos lugares en riesgo mejore algún día.

¡Mil y mil gracias!

Resumen

Mediante el presente estudio referido a la mitigación del riesgo de desastres por avenida torrencial en el sector del barrio Bolívar de la ciudad de Popayán, se busca, a través de lineamientos desde un enfoque de desarrollo urbano sostenible, que se mejoren las condiciones de habitabilidad y se mitigue el riesgo de desastres por inundación en el lugar, esto en razón de que muchos de sus habitantes viven en una constante zozobra debido a la amenaza latente que representa el paso del río Molino por sus calles.

El fenómeno de inundación está acompañado por la degradación social, física y ambiental del lugar, y es tal vez desatendido por las autoridades locales y sus habitantes y menospreciado por sus actores, quienes parecen haberse habituado a él en razón de su recurrencia. Es imperativo proponer soluciones para mejorar la calidad de vida de sus gentes. Por ello y para ello surge la presente investigación que comienza por examinar la legislación nacional y local del desarrollo urbano sostenible y gestión del riesgo de desastres y luego hace un análisis de vulnerabilidad, riesgo y amenaza para que través de un sistema de mapeo, se determinen las áreas del sector más propensas a la inundación y al deterioro urbano y con ello se establezcan los lineamientos de diseño basados en la bioingeniería, la ingeniería civil, la arquitectura y el paisaje que contribuyan a la mitigación del riesgo y al mejoramiento del lugar desde un enfoque de desarrollo urbano sostenible.

Palabras clave: Mitigación, Desarrollo Urbano Sostenible, Gestión del riesgo de desastres, Inundación, bioingeniería, arquitectura y paisaje.

Summary

Through this study which is concerned with disaster risk mitigation because of pouring rain in the area of Bolivar Neighborhood from the city of Popayan, it is sought that it might have better conditions of ability through guidelines from an approach of sustainable urban development and also relieve the risk of disaster by flood in the place, taking into account that most of its inhabitants live in a constant anxiety because of the latent threat that the passing through of the Molino river on its streets represents.

Given that the phenomenon of pouring rain accompanied by social, physical and environmental degradation of the area, perhaps either of the negligence by local authorities and its inhabitants or perhaps despised by its actors, that seeing it so recurring they get used to it, thus, it is imperative to propose solutions to improve the quality of life of its people. For this reason and for this purpose the current research comes up which begins by examining the national and local legislation of the sustainable urban development and disaster risk management, followed by an analysis of vulnerability, risk and threat for that through a system of mapping to determine areas of the sector more likely to flood and urban damage and thereby determine design guidelines based on bio-engineering, civil engineering, architecture and the landscape that might contribute to the mitigation of risk and improvement of the place from a perspective of sustainable urban development.

Key words: Mitigation, Sustainable urban development, Disaster risk management, Flood, Bio-engineering, Architecture, Landscape management.

Introducción

El sector del Barrio Bolívar de la ciudad de Popayán, lugar con multiplicidad de problemas de orden social, físico y ambiental, se ve afectado frecuentemente por inundaciones ocasionadas por corrientes que se originan al desbordarse el río Molino, corriente hídrica que atraviesa el sector, lo que genera avalanchas de lodo, piedras y escombros de todo tipo que arrasan a su paso con todo lo que se encuentra en su área de influencia, como viviendas ubicadas en las riberas del río, puestos de comercio formales e informales, espacios de la galería de mercado que se establecen en sus afueras e incluso instituciones educativas y de salud.

El fenómeno de las avenidas torrenciales es recurrente especialmente durante los meses de abril, noviembre y diciembre, épocas donde se presentan las mayores precipitaciones en el país. Sin embargo, y a pesar de que dicho fenómeno ocasiona desastres y deteriora el patrimonio físico y natural, no ha sido atendido sino cuando el desastre ocurre. Es decir, la gestión del riesgo no es de prevención, mitigación y reducción sino de atención a las víctimas y a la infraestructura cuando las pérdidas o daños son en su mayoría irreparables.

Las autoridades competentes conocen el problema y han atendido el desastre, pero no se toman acciones contundentes para evitar que el fenómeno se repita una y otra vez. Pareciese que hubiese una desatención por parte de los entes encargados del tema en cuestión.

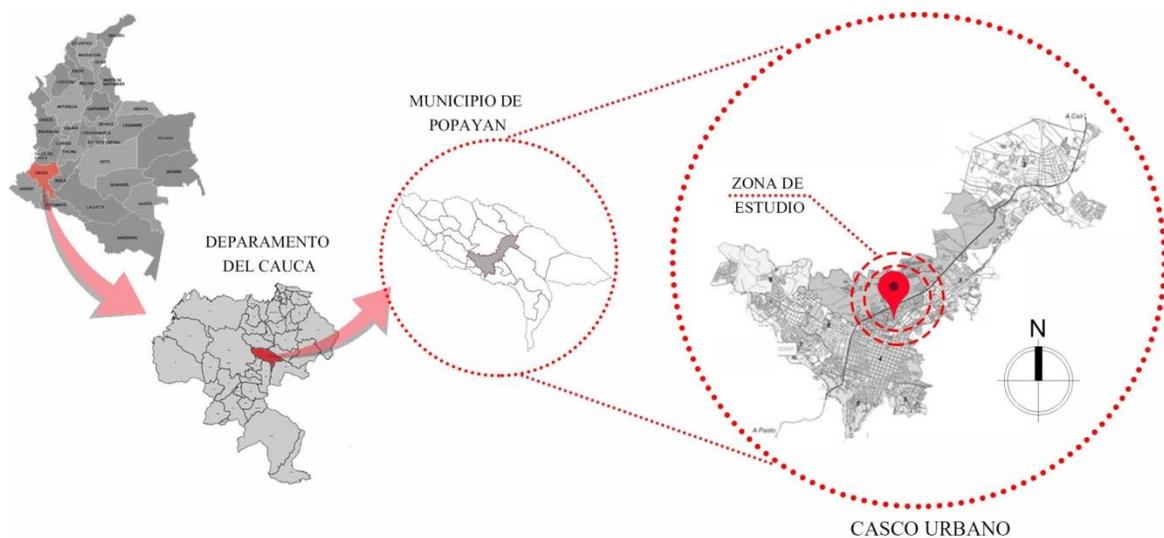
Ahora bien, estos sucesos que si bien no son posibles de evitar en su totalidad, se pueden reducir, es decir mitigando su impacto, generando acciones correctivas como tratamientos

proyectos y obras que desde el nacimiento del río mejoren la inestabilidad de los suelos a través de la reforestación de las zonas de influencia, desalojo de los pobladores ubicados en la margen del río y por supuesto gestando estrategias desde un desarrollo urbano sostenible que propendan por el mejoramiento de las características urbanas del sector y sus áreas aledañas.

1. Localización del Área de Estudio

La ciudad de Popayán es la capital del departamento del Cauca en Colombia. Se encuentra localizada en el altiplano de Popayán y el piedemonte de la Cordillera Central, entre los $2^{\circ} 27''$ de latitud norte y $76^{\circ} 37''$ de longitud desde el Meridiano de Greenwich, entre las cordilleras Occidental y Central al sur occidente del país.

Mapa No. 1- Localización del municipio de Popayán.



Fuente: <http://www.esacademic.com> localización municipio de Popayán (zona rural y zona urbana).

La cabecera municipal está ubicada en el Valle de Pubenza, localizada a los $2^{\circ} 26' 39''$ de latitud norte y $76^{\circ} 37' 17''$ de longitud oeste. Extensas áreas planas y onduladas, ubicadas principalmente en las proximidades del río Cauca, son el paisaje predominante en todo el valle.

Entre sus accidentes orográficos se destacan el altiplano de Popayán, la Tetilla, los Cerros Alto, Santa Teresa, Tres Tulpas, Canelo, Cargachiquillo y Puzná.

Mapa No 2- Comunas de Popayán.

La distribución de la población urbana del municipio de Popayán está dividida en nueve (9) comunas, estipuladas como Acuerdo Municipal N°1202 del 6 de julio de 1989 en el Plan de Ordenamiento del Municipio de Popayán.



Fuente: Datos obtenidos en investigación (Plan de Ordenamiento Territorial Municipio de Popayán).

El área urbana total del municipio de Popayán es de 2.725 hectáreas, se determina el suelo de expansión con áreas en condiciones de urbanizar en el periodo de vigencia según el Plan de Ordenamiento Territorial, asumiendo como objetivo la ampliación de la cobertura del perímetro sanitario y la demanda de nuevas áreas para vivienda. Las áreas definidas en suelo de expansión tienen un total de 292.63 hectáreas que se distribuyen en sectores inmediatos al perímetro urbano.

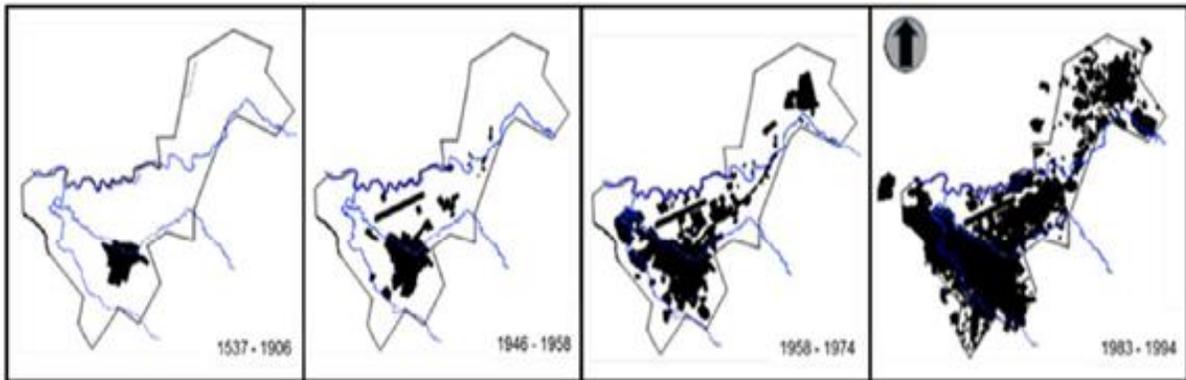
1.1.Generalidades del Área de Estudio

1.1.1. Evolución histórica de la ciudad

De acuerdo con Castrillón (1994), en su texto “Muros de bronce”, así como en lo establecido en el Plan Especial de Manejo y Protección del Sector Histórico de Popayán- PEMP, elaborado

por la Alcaldía Municipal de Popayán en el año 2009, los esquemas demuestran cómo el crecimiento de la ciudad se ha dado en gran medida en zonas cercanas al sector histórico en el periodo comprendido entre 1958 y 1974. Dentro del patrimonio natural se encuentra el río Molino, el cual cumplía un papel importante para supervivencia agrícola, ganadera y residencial, lo que con el paso del tiempo ha sido transformado y modificado por la invasión y contaminación de la cuenca, además de ser una limitante natural en torno a la cual se han generado diferentes intervenciones arquitectónicas como el puente del Humilladero, que surge de la necesidad de superar esta barrera natural.

Gráfico No. 1- Esquema de crecimiento y desarrollo de la ciudad desde su fundación.



Fuente: Díaz R., (2018). Adaptada del PEMP, (2016).

A raíz del sismo de 1983, Popayán se convierte en una ciudad caracterizada por su multiculturalidad y esta población exógena que llega al territorio se empieza a establecer en las zonas norte y sur, lo que genera dos polos de desarrollo diferentes al del sector histórico, con una identidad de uso diferente, que dan soporte a la necesidad desabastecimiento de las zonas de expansión de la ciudad.

1.1.2. Población del municipio de Popayán

El proceso de urbanización en la ciudad de Popayán se conformó en la ubicación de los grupos humanos en el área urbana y rural de territorio.

De acuerdo con las proyecciones presentadas por el DANE para el año 2005, Popayán cuenta con una población total de 258.653 personas, de las cuales 227.840 se encuentran localizadas en la cabecera y presenta una proyección del crecimiento de la población para el año 2010 de 235.495 en la cabecera y 30.207 en los demás sitios para un total de 265.702 personas.

Tabla 1- Población del municipio de Popayán.

| Área | Viviendas censo | Hogares generales | Personas 2005 | Proyección Población 2010 |
|-----------------|-----------------|----------------------|------------------|------------------------------|
| Cabecera | 56.041 | 59.839 | 227.840 | 235.495 |
| Resto | 7.739 | 7.585 | 30.813 | 30.207 |
| Total | 63.780 | 67.424 | 258.653 | 265.702 |

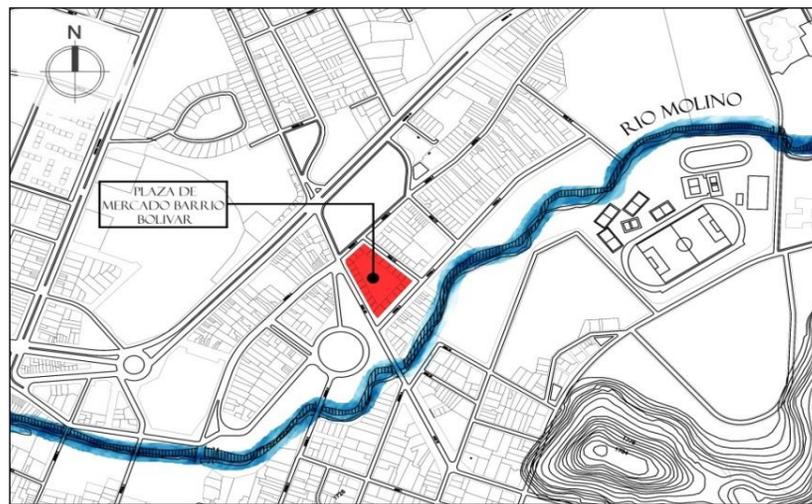
Fuente: Datos obtenidos en el campo (Crecimiento poblacional, DANE 2005).

1.2. Área de estudio

Ubicada en el denominado subsector 2 del río Molino, que va desde la calle 25 N salida al departamento del Huila al puente de la calle 1 AN o avenida Vásquez Cobo (sector barrio Bolívar).

El sector se definió dentro de estos límites por dos razones importantes: En primer lugar, porque el río era el lindero natural entre dos fincas urbanas: La Estancia y Pomona y en segundo lugar por ser un sector que alberga vivienda e instituciones a lado y lado del río. De estas últimas se destacan el estadio Ciro López, la Secretaría de Infraestructura del departamento con sus talleres, el colegio de El Carmen, el Liceo Alejandro de Humboldt, el coliseo La Estancia, el Centro Médico Quirúrgico CMQ, la clínica Santillana, la Escuela Industrial, el Campus de la Universidad del Cauca (Tulcán), el Hospital Universitario San José y la plaza de mercado del barrio Bolívar (La Campana, 2017).

Mapa No. 3- Localización área de estudio.



Fuente: Díaz R. (2017). Adaptada del Plan de Ordenamiento Territorial Popayán, (2018).

La zona de influencia de la margen izquierda comprende el sector de Tulcán, Facultad de Educación en tanto la zona de la margen derecha comprende residencias universitarias, rincón del Molino, Hospital San José, barrio Bolívar y plaza de mercado.

Es necesario tener en cuenta que en esta zona predomina la sucesión natural en un 50%; un 10% lo ocupan los botaderos de basuras y otro 40% las edificaciones que han construido muros hasta la orilla del río, afectando la ronda del río o margen de protección.

2. Descripción del Problema

Según datos del IDEAM (2013), en época de invierno, en los meses de febrero a abril y de octubre a diciembre o en periodos de lluvias anormales como durante los fenómenos climatológicos de “La niña” o “El niño” por causas o características geográficas, topográficas urbanísticas y de cobertura vegetal en las inmediaciones del río Molino de la ciudad de Popayán, se producen abundancia de lluvias torrenciales, lo cual ha ocasionado inundaciones a barrios establecidos de forma normal y subnormal, construidos en su ribera y zona de protección.

Imagen No. 1- Inundación río Molino sector Barrio Bolívar 1928.



Fuente: Archivo Histórico Universidad del Cauca.

El sector del barrio Bolívar no ha sido ajeno a esta situación y en varias oportunidades ha sido afectado por fenómenos tales como las múltiples avalanchas ocasionadas por el

desbordamiento y las crecientes del río Molino, afluente que tiene una extensión de 5.547,28 hectáreas y aporta el 16% (22.784 personas) del agua del acueducto municipal.

Siguiendo a Castrillón (1994) como fuente de la anterior aseveración, se conserva un registro de las inundaciones desde el año de 1928, en el libro de Pedro Antonio Paz, en el que se describe que desde el siglo XX, se presentaron grandes inundaciones en noviembre de 1928, noviembre 1938, febrero 1996, diciembre 2004 y diciembre 2013.

Imagen No. 2-Creciente del Río Molino, 1938-1928.



Fuente: Hidronotas Universidad del Cauca.

De acuerdo con el documento de la Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC denominado Socialización del avance del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica Alto Río Cauca (2013) se conoce que estos fenómenos ocasionaron empalizadas por transporte de cobertura boscosa y de sedimentos de diferentes tamaños, los que posteriormente fueron arrastrados hasta la zona suburbana y urbana del municipio de Popayán y

se convirtieron en una avalancha que generó grandes pérdidas sociales, económicas y ambientales. La más reciente emergencia ocasionada en el evento del 24 y 25 de diciembre de 2013, impulsó a la administración municipal en la decisión de declarar la Calamidad Pública.

Ahora bien, dicho fenómeno ha sido reiterativo. Como se ha dicho, sucede desde tiempo atrás con frecuencia sin que las autoridades competentes tomen cartas en el asunto.

La Oficina Asesora de Gestión de Riesgo, entidad adscrita a la Alcaldía de Popayán, en las dos últimas avalanchas generó ayudas después de ocurrido el suceso de inundación, es decir, atendió el desastre, pero no tomó acciones preventivas que mitigasen y disminuyesen el riesgo.

Imagen No. 3- Inundación Barrio Bolívar - diciembre 2013.



Fuente: Oviedo, W. (2013)

Lo preocupante de dichos fenómenos es que generalmente vienen acompañados de un deterioro urbano que afecta no solo a la población residente en el sector, sino a todos los habitantes que se benefician de él pues este lugar se considera como una de las despensas de la ciudad, por cuanto la galería más antigua y grande de la ciudad, se establece aquí. Su actividad

comercial implica múltiples beneficios económicos como el intercambio de productos, fuentes de ingreso y empleo para muchos habitantes de la ciudad.

Pero el edificio y las inmediaciones de la galería de mercado considerada por la ciudadanía como patrimonio gastronómico se encuentran en un estado de deterioro y abandono, por lo que se ha pensado incluso en su reubicación, pues actualmente está invadida, mal organizada y descuidada, lo que ha traído consigo una serie de inconvenientes que afectan al territorio en cuestión.

Imagen No. 4- Bodegas Galería Barrio Bolívar Popayán (Cauca).



Fuente: Díaz R., J. (2017).

Sus zonas de cargue y descargue al igual que algunos puestos comerciales, localizados en inmediaciones de la ribera del río, se encuentran en pésimas condiciones físicas y ambientales, presentando graves índices de contaminación ya que el inadecuado manejo de sus residuos acumulados o arrojados al río por causa de su uso, desencadenan la presencia de taponamientos

del cauce del afluente, malos olores, descomposición , plagas, roedores, etc. que ocasionan epidemias que ponen en riesgo la salud de la población.

Imagen No. 5- Asentamiento urbano río Molino Popayán (Cauca).



Fuente: Díaz R., J. (2017).

Dichas circunstancias y las diferentes presiones económicas, sociales y políticas del sector, potencializan aún más las condiciones de vulnerabilidad frente a los desastres. A estas circunstancias se suma la presencia de asentamientos humanos informales en las orillas del río, la incompatibilidad de usos del suelo, deterioro de la infraestructura física, mal estado de sus calles, pésima movilidad e inseguridad, por cuanto el sector es un foco de venta y consumo de sustancias alucinógenas, intercambio de armas, prostitución, atracos e incluso homicidios.

En este escenario una nueva avalancha puede ocasionar pérdidas humanas, económicas, físicas y ambientales irreparables, dada la vulnerabilidad de la población que habita activa y pasivamente el sector, debido a la gran cantidad de personas que convergen diariamente en el lugar.

Por consiguiente, de no realizarse acciones de mitigación y prevención se podrían repetir estos sucesos de Calamidad Pública, por lo que es imperativo identificar, analizar, evaluar el escenario de vulnerabilidad física por lluvias torrenciales, en el río Molino, sector barrio Bolívar de la ciudad de Popayán, para así definir lineamientos que coadyuven en la mitigación y reducción del riesgo de desastres.

2.1.Pregunta de Investigación

¿Cómo puede contribuir la planificación territorial a la mitigación del riesgo de desastres por inundaciones y al desarrollo urbano sostenible del sector del Barrio Bolívar de la ciudad de Popayán?

2.2.Hipótesis

Con el diseño de elementos basados en la arquitectura, el paisaje, la bioingeniería y la ingeniería civil, sumados a la elaboración de estudios detallados y zonificación de riesgo de desastres mitigables y no mitigables, se logrará mejorar la calidad de vida en el sector del Barrio Bolívar de la ciudad de Popayán

Imagen No. 6- Taponamiento río Molino Km 7.



Fuente: Archivo fotográfico OAGRDM. (2013).

3. Justificación

Mediante la presente investigación se pretende mitigar el riesgo que representan las avalanchas ocasionadas por el desbordamiento del río Molino en la ciudad de Popayán, ya que en repetidas ocasiones dicha corriente hídrica se ha desbordado destruyendo a su paso la infraestructura, el patrimonio físico y ambiental, sin contar con las enormes pérdidas sociales y económicas.

Ahora bien, de acuerdo con lo establecido en el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres (2015-2030), en el mundo más de 1.500 millones de personas se han visto perjudicadas por los desastres en diversas formas, dentro de ellas las mujeres, los niños y las personas en situaciones vulnerables de manera desproporcionada. Las pérdidas económicas totales ascienden a más de 1,3 billones de dólares. Además, entre 2008 y 2012, 144 millones de personas resultaron desplazadas por desastres. Desastres, muchos de los cuales son exacerbados por el cambio climático y están aumentando en frecuencia e intensidad, lo que obstaculiza significativamente el progreso hacia el desarrollo sostenible.

Por consiguiente, este estudio quiere llamar la atención y concientizar a los actores, pues se hace urgente y fundamental prever el riesgo de desastres, planificar medidas y mitigarlo, para proteger a la población y su territorio, al igual que sus medios de subsistencia, su salud, su patrimonio cultural y ambiental, sus activos socioeconómicos y ecosistemas; lo anterior refuerza su resiliencia ya que la rápida urbanización no planificada, la gestión inadecuada de las tierras,

y factores agravantes como los cambios demográficos, los arreglos institucionales deficientes, las políticas formuladas sin conocimiento de los riesgos, sumado a la falta de regulación e incentivos para inversiones privadas en la reducción del riesgo de desastres, las limitaciones en cuanto a la disponibilidad de tecnología, la utilización no sostenible de los recursos naturales y el debilitamiento de los ecosistemas potencializan aún más el riesgo. Es necesaria, en virtud de lo expuesto, una propuesta desde un enfoque de desarrollo urbano sostenible.

De tal manera que la gestión del riesgo de desastres debe ser considerada como un componente íntegro y funcional del proceso de gestión del desarrollo global, sectorial, territorial, urbano, local, comunitario o familiar y de la gestión ambiental, en la búsqueda de la sostenibilidad del territorio y de sus habitantes.

Dada entonces la necesidad de proponer y proyectar estrategias de conocimiento, divulgación y desarrollo sobre la importancia de la gestión del riesgo dentro del sector del barrio Bolívar, se busca coadyuvar al control, mitigación y conocimiento de las diferentes acciones que se deben implementar para enfrentar situaciones de riesgo, proponiendo lineamientos para el diseño de obras civiles con énfasis en la bioingeniería, el paisaje y la arquitectura sobre todo en las zonas de carácter prioritario.

La conveniencia del presente estudio es entonces tanto para las personas que habitan el sector y sus zonas aledañas, así como para las autoridades que toman decisiones respecto al tema. La investigación involucra además una propuesta desarrollo urbano sostenible en la gestión del riesgo de desastres.

Imagen No. 7- Inundación Barrio Bolívar, diciembre de 2013.



Fuente: Crecimiento Urbano, Tramas y Morfología-río Molino.

Las acciones e instrumentos que fomentan la gestión del desarrollo deben ser a la vez las que atizan la seguridad, prevención y reducción del riesgo dentro de un territorio determinado; estas deberán brindar, en especial, la protección integral de sus habitantes. Por esta razón y considerando que la estructura urbana del municipio de Popayán, Cauca y específicamente la del sector barrio Bolívar debe estar fuertemente custodiada por parte de las autoridades, por cuanto es una población altamente vulnerable a los desastres de tipo físico, social y ambiental, se debe adoptar la gestión del riesgo a partir de un desarrollo urbano sostenible, con el propósito de evitar consecuencias adversas, tanto para las personas que habitan estas áreas de la ciudad, como para la memoria histórica del territorio, representado por edificaciones de gran valor y representación arquitectónica.

Así, la gestión del riesgo vinculada al desarrollo sostenible debe operar en primer lugar como un ámbito de política pública transversal para orientar las diversas acciones de los actores del

desarrollo, debido al riesgo de desastres que le es inherente. En segundo lugar, debe operar como un ámbito de acciones específicas, destinadas al control de los factores del riesgo y a la atención de los desastres.

Imagen No. 8- Panorama sector Galería Mercado Barrio Bolívar.



Fuente: Díaz R., J., (2017).

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

Proponer lineamientos de desarrollo urbano sostenible para mitigar el riesgo de desastres por avenidas torrenciales, en el sector del barrio Bolívar de la ciudad de Popayán.

4.2. Objetivos Específicos

- Examinar la legislación nacional y local del desarrollo urbano sostenible y gestión del riesgo, con énfasis en el barrio Bolívar de la ciudad de Popayán.
- Evaluar el riesgo por desastres en el sector del barrio Bolívar, tendientes a priorizar y definir medidas de mitigación.
- Diseñar elementos basados en la bioingeniería, la ingeniería civil, la arquitectura y el paisaje que contribuyan a la reducción del riesgo por avenidas torrenciales en el barrio Bolívar.

|

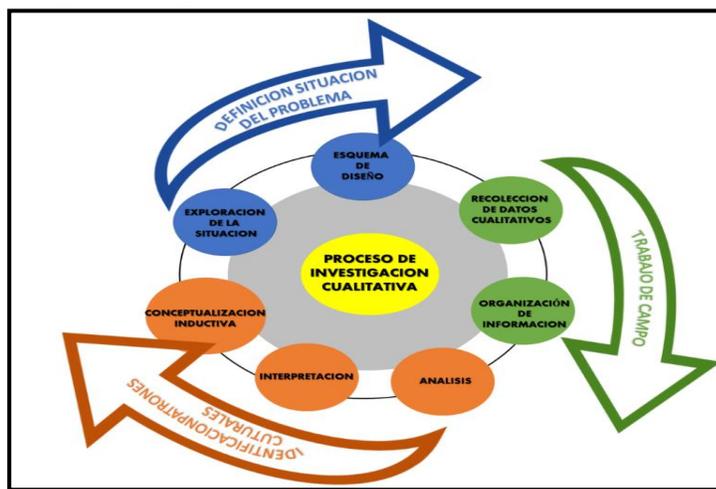
5. Metodología

La presente investigación es de tipo cualitativo, con trabajo de campo. Se hizo uso del método descriptivo que, de acuerdo con Fernández, Sampieri y Baptista (2010), busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice, en este caso, determinar los factores sociales, ambientales, físicos y económicos que afectan el sector del barrio Bolívar, su desarrollo y sostenibilidad como alternativa accesible, asociados a las inundaciones ocasionadas por el desbordamiento del río Molino y la implementación de la mitigación del riesgo de desastres en esta zona de la ciudad de Popayán.

Como estrategia metodológica se incorporó el estudio de caso, el cual, siguiendo a Yin (2009), se realizará en el sector del barrio Bolívar de la ciudad de Popayán, dado que existe una investigación de planeamiento y de estudio regional, representado en el estudio de planes, barrios o agencias públicas, además porque la formulación de la pregunta de investigación parte de los interrogantes de cómo y por qué.

5.1. Esquema de Investigación Cualitativa

Gráfico No. 2- Investigación de tipo cualitativo.



Fuente: Díaz R. (2017). Basado en Fernández, Sampieri y Baptista (2010).

5.2. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

Se realizaron encuestas estructuradas y semiestructuradas con el objetivo de conocer las principales características de las personas, hogares y viviendas vulnerables al desastre. De otra parte, también se realizaron entrevistas abiertas y cerradas para conocer la visión, el punto de vista y la posición de los diferentes actores como autoridades, expertos y población en cuestión.

5.2.1. Muestreo

Se realizó un muestreo por conveniencia de 37 actores sociales seleccionados de acuerdo con características específicas como la posesión de conocimiento directo o indirecto acerca de la gestión del riesgo, víctimas de avenidas torrenciales o avalanchas ocurridas en el lugar, comerciantes de la zona y habitantes ubicados en zonas legales e ilegales como la ribera del río, 7 de los actores pertenecen a asociaciones o juntas de acción comunal que mediante el método bola de nieve llevaron a la consecución de otros actores contactados por el investigador.

De las 16 familias que se conoce habitan cerca de las riberas del río en el sector, se lograron ubicar 9 de ellas, 5 de las cuales están constituidas por más de 5 integrantes a las que se les realizaron entrevistas semiestructuradas, sin excluir preguntas abiertas para alimentar la investigación. Las 21 encuestas restantes se obtuvieron de comerciantes formales e informales, al igual que de personas habitantes del lugar, ubicados por fuera de la franja de protección, pero que viven en la zona de estudio.

5.2.2. Recolección de información

Los instrumentos y técnicas que se utilizaron para la recolección de la información se basaron principalmente en fuentes primarias y secundarias. Primarias para lo obtención de datos directos como la observación y la inmersión en el campo, cuyo propósito fundamental fue el conocimiento de la realidad de primera mano además del registro fotográfico con el objetivo de evidenciar el estado actual de la cuenca y su área de influencia, así como la aprehensión del lugar para obtener sensaciones y percepciones por parte del investigador, sumándose a ellas las técnicas e instrumentos nombrados.

En cuanto a las fuentes secundarias se consultaron libros especializados, páginas de reconocida trayectoria académica y científica en Internet además, periódicos y tesis de grado, igualmente fue fundamental la consulta y análisis de cartografía especializada y mapeo del sector con el fin de corroborar la información obtenida.

Ahora bien, con los mapas obtenidos se generó una superposición, en donde se pudiesen apreciar componentes ambientales, asentamientos humanos, usos del suelo, planos de microzonificación sísmica y remoción en masa, zonas inundables y aspectos como la movilidad y normatividad del lugar. De igual manera, se investigaron aspectos relacionados con la hidrología, vegetación, suelos, manejo de residuos sólidos, así como la topografía de la zona de influencia de estudio, la compatibilidad o vulnerabilidad y la extensión del área afectada. Se registraron además datos observados y se interpretaron y se elaboraron conclusiones de acuerdo con la metodología planteada en la investigación.

Para el análisis de la normatividad se tuvo en cuenta principalmente el Marco de Sendai como escrito rector, la norma ambiental de cuencas hídricas, el marco legal de gestión del riesgo de desastres y de planificación territorial frente al crecimiento del proceso de urbanización en zonas de riesgo. Esta información se hizo a partir de la revisión de fuentes secundarias como los dos últimos planes de Desarrollo Municipal, el Esquema de Ordenamiento Territorial y el Censo realizado por el DANE, información que fue validada con los actores expertos a través de las fuentes primarias.

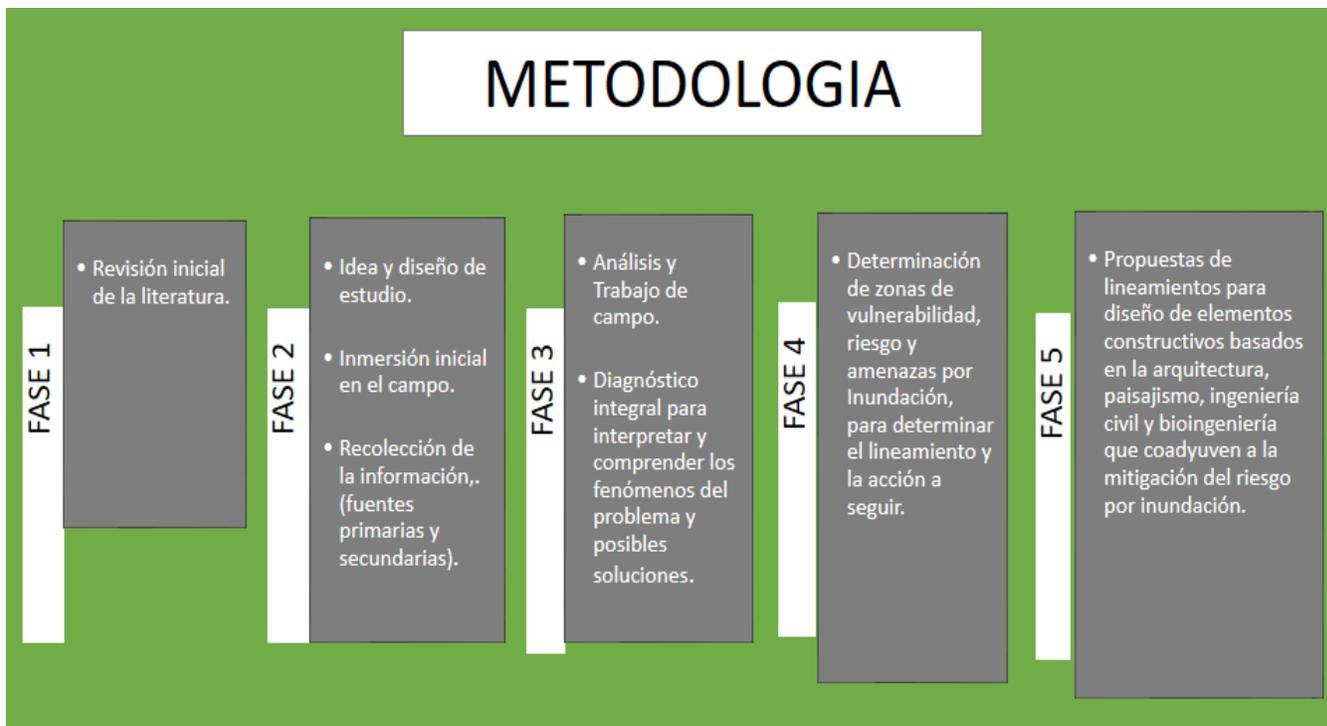
Es importante destacar que, para la obtención de la información primaria se entrevistaron autoridades municipales como funcionarios de la Oficina Asesora de Planeación Municipal, jefe de la Oficina Asesora de Gestión del Riesgo y expertos académicos en el tema. Esta información se obtuvo por medio de libretas y grabadoras de sonido cuando dichos objetos fueron permitidos por los entrevistados.

5.2.3. Sistematización y análisis de información

En primer lugar, se realizó la transcripción textual de las entrevistas, posteriormente en una matriz en Excel, se elaboró la sistematización con base en 3 categorías: 1. Análisis de la normatividad vigente; 2. Análisis de cartografía y mapeo, y 3. Estudio zonas de riesgo, vulnerabilidad y amenaza. Una vez realizadas, se procedió a determinar los lineamientos para el diseño de elementos, desde un enfoque de desarrollo urbano sostenible teniendo en cuenta la arquitectura, el paisaje, la ingeniería civil y la bioingeniería.

5.3.Fases de la Investigación

Gráfico No. 3- Fases de la investigacion.



Fuente: Díaz R., J. (2018).

La investigación se llevó a cabo en cinco fases:

- **Fase 1.**

Revisión inicial de la literatura referente al tema. Legislación local y nacional vigente del tema de investigación.

- **Fase 2.**

Idea y diseño de estudio.

Inmersión inicial en el campo.

Recolección de la información (fuentes primarias y secundarias).

- **Fase 3.**

Trabajo de campo: En el área de estudio con el propósito de tener un registro fotográfico del lugar y lograr interpretar y comprender el fenómeno del problema observación del lugar (para la obtención de la percepción y sensación del mismo). Percepción y sensación del lugar para determinar desde el punto de vista del investigador los principales factores por tratar además recolección de datos de fuentes primarias y secundarias.

Se realizaron encuestas estructuradas y semiestructuradas, entrevistas abiertas y cerradas apoyadas en el método bola de nieve, estudio de cartografía, mapeo y análisis del mismo, también encuestas a los habitantes del lugar para analizar las necesidades y conocimiento sobre el tema de quienes viven en la zona en riesgo. También se llevaron a cabo entrevistas con los actores involucrados utilizando el método de la triangulación para comprender los puntos de vista y la visión de los habitantes, las autoridades locales y los expertos en el tema.

- **Fase 4.**

Determinación de zonas de vulnerabilidad, riesgo y amenazas por avenidas torrenciales, para determinar los lineamientos y las acciones a seguir.

- **Fase 5.**

Propuestas de lineamientos para diseño de elementos constructivos basados en la arquitectura, paisajismo, ingeniería civil y bioingeniería que coadyuven a la mitigación del riesgo por debido a las lluvias torrenciales.

6. Marco Teórico

Como proceso, la gestión del riesgo de desastres no puede existir como una práctica, actividad o acción aislada, es decir con su propia autonomía. Las acciones e instrumentos que fomentan la gestión del desarrollo deben ser a la vez los que fomentan la seguridad y la reducción del riesgo.

Gestión que constituye un enfoque y práctica que debe ser transversal a todos los procesos y actividades humanas. Además, constituye un eje integrador de las fases del llamado “ciclo continuo de los desastres”, el cual ha informado la organización y práctica de la gestión o manejo de los desastres hasta el presente.

O sea, no se reduce a, ni sustituye la idea y práctica de la llamada prevención y mitigación de desastres. Más bien, es un enfoque y práctica que orienta estas actividades, además de los preparativos, la respuesta de emergencia, la rehabilitación y la reconstrucción.

Las variables de la presente investigación están representadas por los conceptos de Gestión del riesgo, tratados por Cardona, (2008), Gonzales, (2014), Mendoza, (2013), y Wilches(1998) . La variable de Paisaje y arquitectura del paisaje es abordada por teorías y enfoque de la paisajista Gloria Aponte García y las urbanistas Jane Jacobs, (1967) y Wiesner, (2011). Finalmente se aborda la variable de Desarrollo Urbano sostenible, planteada por Cerda y Rueda, (2017).

6.1. Gestión del Riesgo

Teniendo en cuenta lo planteado por Cardona en el informe resumido “Indicadores de riesgo de desastre y gestión de riesgos” (2008) el riesgo no sólo depende de la posibilidad que se presenten eventos o fenómenos naturales intensos, sino también de las condiciones de vulnerabilidad que favorecen o facilitan que se desencadenen desastres cuando se presentan dichos fenómenos.

La vulnerabilidad está íntimamente ligada a los procesos sociales que se desarrollan en las áreas propensas y usualmente tiene que ver con la fragilidad, la susceptibilidad o la falta de resiliencia de la población ante amenazas de diferente índole.

Es importante considerar de igual manera las condiciones socioeconómicas y culturales de la población afectada, en este caso en particular la comunidad del barrio Bolívar, que se ha caracterizado por estar ubicada en un lugar donde se evidencian gran cantidad de estos problemas y es innegable su vulnerabilidad a estos procesos sociales.

El objetivo final de la gestión es:

“El de garantizar que los procesos de desarrollo impulsados en la sociedad se den en las condiciones óptimas de seguridad posible y que la atención dado al problema de los desastres y la acción desplegada para enfrentarlos y sus consecuencias promueven hasta el máximo el mismo desarrollo. Es la continuación lógica, la forma más articulada de fortalecer las nociones expuestas en la idea de la transición (puente) entre la respuesta humanitaria y el desarrollo y en la idea de la reconstrucción con transformación y desarrollo” (Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, 2014).

Ahora bien, de acuerdo con el texto “ABC de la Gestión del Riesgo de Desastres” (2004), es posible considerar los siguientes elementos claves para la Gestión del Riesgo: “Garantizar que los procesos de desarrollo impulsados en la sociedad se den en las condiciones óptimas de seguridad posible y que la atención dado al problema de los desastres y la acción desplegada para enfrentarlos y sus consecuencias promuevan hasta el máximo el mismo desarrollo considerando los elementos claves para la gestión del riesgo:

- Compensar con acciones racionales los riesgos preexistentes y evitar al máximo nuevos riesgos en el futuro.
- Llegar a un estado en que el riesgo es más manejable dentro de los parámetros del riesgo aceptable y los recursos disponibles.
- Ligar de forma orgánica la gestión de riesgo a los proyectos de desarrollo local o comunitario impulsados por diversos actores.
- Actualizar la situación de riesgos sin esperar la ocurrencia de un desastre de gran magnitud.
- Realizar la atención de la emergencia con enfoque de riesgo a fin de que pueda convertirse en una oportunidad para el desarrollo.
- Crear normativa sobre el uso del suelo (ordenamiento territorial) que garantice la seguridad de las inversiones y de las personas, así mismo, fortalecer los niveles de gobierno locales y comunitarios.
- Impulsar procesos continuos de capacitación de amplios sectores de la sociedad que inciden en la creación de riesgo.
- Fomentar una cultura global de seguridad o una cultura de gestión continua de riesgo.

El proceso de la gestión del riesgo contempla genéricamente una serie de componentes, contenidos o fases que los actores sociales deben considerar en su aplicación y que pueden resumirse de la siguiente manera: La toma de conciencia, la sensibilización y la educación sobre el riesgo. Así mismo el análisis de los factores y las condiciones de riesgo existentes en el entorno bajo consideración o que podrían existir con la promoción de nuevos esquemas y la construcción de escenarios de riesgo de manera continua y dinámica. Este proceso exige el acceso a información fidedigna, disponible en formatos y a niveles territoriales adecuados a las posibilidades y recursos de los actores sociales involucrados.

Además, el análisis de los procesos causales del riesgo ya conocido y la identificación de los actores sociales responsables o que contribuyen a la construcción del riesgo.

No obstante, se hace imperativa la identificación de opciones de reducción del riesgo, de los factores e intereses que obran en contra de la reducción, de los recursos posibles accesibles para la implementación de esquemas de reducción, y de otros factores o limitantes en cuanto a la implementación de soluciones. Un proceso de toma de decisiones sobre las soluciones más adecuadas en el contexto económico, social, cultural, y político imperante y la negociación de acuerdos con los actores involucrados, así como el monitoreo permanente del entorno y del comportamiento de los factores de riesgo.

De tal manera que, partiendo de las bases conceptuales y la situación actual del país frente al tema de riesgo de desastres, este escrito es un claro ejemplo de cómo abordar el tema de gestión del riesgo basado en las circunstancias que producen estos eventos, y que ponen en

funcionamiento la aplicación de métodos y medidas necesarias articuladas con las políticas nacionales.

Por su parte, González en su tesis “La gestión del riesgo de desastres en las inundaciones de Colombia: una mirada crítica” (2014), expone la gestión del riesgo de desastres como un nuevo paradigma que surge en Colombia con la Ley 1523 de 2012, esto a raíz de las graves inundaciones y deslizamientos por cuenta del incremento de las lluvias en los años 2010 y 2011 producto del fenómeno de La niña. Sin embargo, transcurrido algún tiempo de ser sancionada dicha ley, se presenta el cuestionamiento acerca de su eficacia en el entendido que siempre un proceso de cambio de pensamiento conlleva unos grandes esfuerzos.

De igual manera, este cambio, debe estar soportado con serios avances de la institucionalidad con el fin de garantizar la gobernanza y adecuadas condiciones de la población. Es allí donde se puede entrar a analizar si los procesos de cambios se están llevando a cabo de una manera adecuada. Como conclusiones del presente reporte, además de resaltar los aspectos relacionados con el cambio mencionado, se plantean unas observaciones generales en cuanto a lo que se viene haciendo y lo que podría proponerse para complementar dichas acciones que se vienen planteando desde las instituciones.

El documento permite identificar que no hubo un adecuado manejo del tema en el país y que con el paso del tiempo aún no hay un cambio concluyente del método de atención y prevención de emergencias al método de gestión del riesgo de desastres; teniendo en cuenta, además, el incremento de las variaciones climáticas y la creación del riesgo social. Esto conlleva a

determinar que los planes para la gestión del riesgo vigentes no han permitido aplicar políticas correctivas en el país.

De otra parte, Mendoza autor de la tesis “Análisis de instrumentos de gestión ambiental en la ciudad colombiana, estudio de caso operación estratégica del río Tunjuelito periodo 2003-2010”, (2013), permite establecer instrumentos desde la gestión ambiental, la gestión integral de riesgo de desastres y el ordenamiento territorial contenidos en la normativa de la ciudad de Bogotá y que propenden por la recuperación integral del río Tunjuelo.

La investigación que se hace en este documento es muy pertinente para el trabajo que se está desarrollando porque identifica las dimensiones de desarrollo territorial y sus lineamientos generales. De acuerdo con lo anterior este trabajo permite adoptar las políticas del plan de gestión municipal, a los proyectos de desarrollo urbano sostenible, mediante estrategias de aplicación de gestión correctiva, la recuperación y la conservación de elementos ambientales como parte patrimonial del municipio.

Del mismo modo, según Cardona (2008), el paradigma de la gestión integral del riesgo ha evolucionado desde el punto de vista teórico de una manera notable en la última década. En particular, el aporte de la Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (La RED) y de un amplio número de investigadores de la región que han planteado la necesidad de un avance real en la temática, en el contexto del subdesarrollo.

El Instituto de Estudios Ambientales (IDEA) de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, formuló recientemente un Sistema de Indicadores de Riesgo y Gestión del Riesgo para las Américas, con el apoyo del BID, con el fin de iniciar un monitoreo de la gestión del riesgo en la región. Este sistema incluyó entre sus indicadores el Índice de Gestión del Riesgo (IGR), mediante el cual se hizo una primera “medición” del desempeño y la efectividad de la gestión del riesgo, subdividiendo dicha gestión en cuatro componentes o líneas de acción. Este documento presenta algunas reflexiones sobre el tema y los resultados obtenidos del IGR para América Latina y el Caribe.

Dicho documento ofrece un aporte importante al desarrollo del trabajo porque presenta los resultados de la evolución teórica en los últimos 10 años y sus enfoques asistencialistas basándose en indicadores y antecedentes para determinar la dimensión y la afectación y a partir de esto crear líneas de acción que minimicen el riesgo de desastre como una planificación ambiental.

De igual manera, el presente texto, siguiendo lo referido por Narváez, Lavel y Pérez en su documento “La gestión del riesgo de desastres: un enfoque basado en procesos” (2009), se propone como una herramienta conceptual dirigida a actores sociales e institucionales comprometidos con la gestión del riesgo de desastres. Busca avanzar en la comprensión del riesgo y su intervención a través de un enfoque basado en procesos, como un aporte para mejorar la coordinación de sistemas organizacionales con énfasis en los existentes en la subregión andina.

El documento no solo da un aporte importante para la coordinación y organización de la gestión del riesgo, sino que también hace referencia a una serie de conceptos, clasificaciones y delimitaciones, que permiten identificar cada uno de los elementos que contribuyen a la construcción del riesgo – desastre.

Igualmente, el Banco Mundial en “Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia: un aporte para la construcción de políticas públicas” (2012), un producto de trabajo conjunto con múltiples agentes públicos y privados, no se limita a analizar las causas del riesgo y a medir su crecimiento; por el contrario, profundiza sobre los avances institucionales en el manejo del riesgo en los diferentes niveles de gobierno y la forma como el tema se ha incorporado en la administración pública territorial y sectorial. Señala, además, grandes oportunidades para articular la gestión del riesgo de desastres en los instrumentos de planificación, inversión, seguimiento y control existentes, y muestra la necesidad de definir responsables tanto públicos como privados como parte de la estrategia de reducción de la vulnerabilidad fiscal del Estado.

De acuerdo con esta investigación, se puede concluir que el documento analiza el estado y avance de los eventos con cifras ocurridos en los últimos años en Colombia. Lo que permite tener una idea más clara sobre el comportamiento a nivel nacional de dichos eventos de tipo natural o antrópico, factores geológicos e hidrometeorológicos y de las causas que generan el riesgo de desastres en la gestión pública, su incremento en el tiempo e identificar los factores que contribuyen a las inundaciones, nivel de peligrosidad y vulnerabilidad física, económica y social.

Por otra parte, Wilches (1998), afirma que el “riesgo” se refiere a un contexto caracterizado por la probabilidad de pérdidas y daños en el futuro, las que van desde las físicas hasta las sicosociales y culturales. El riesgo es, en consecuencia, una condición latente que capta una posibilidad de pérdidas hacia el futuro.

A pesar de los diversos fenómenos físicos que se clasifican como amenazas, es importante recalcar que toda amenaza es construida socialmente. O sea, la transformación de un potencial evento físico en una amenaza solamente es posible si un mecanismo de la sociedad está sujeto a posibles daños o pérdidas.

Asimismo, el riesgo solamente puede existir al presentarse tanto una amenaza, como determinadas condiciones de vulnerabilidad. Además, el riesgo se crea en la unión de amenaza con vulnerabilidad, en un espacio y tiempo particular. De hecho, amenazas y vulnerabilidades son mutuamente condicionadas o creadas, no puede existir una amenaza sin la existencia de una sociedad vulnerable y viceversa.

En efecto, el riesgo, producto de la interrelación de amenazas y vulnerabilidades es, al final de cuentas, una construcción social, dinámica y cambiante, diferenciado en términos territoriales y sociales.

El desastre es la ejecución de las condiciones de riesgo existentes en la sociedad, esta ejecución ocurre en el momento en que un determinado evento físico, sea este un huracán, inundación u otro ocurre, y con ello muestra las condiciones de vulnerabilidad existentes, revela

el riesgo latente y lo convierte en un producto, con consecuencias en términos de pérdidas y daños.

Así mismo, la mitigación y el riesgo son previos a la ocurrencia de un eventual desastre y apuntan a evitar o reducir la posibilidad de su ocurrencia y reducir la magnitud de su consecuencia. Se relacionan con la reducción de la vulnerabilidad global de la sociedad.

De acuerdo con lo establecido en la Ley 1523 de 2012, la reforestación, la estabilización de pendientes, el manejo integral de cuencas para reducir o evitar las inundaciones o deslizamientos constituyen actividades de prevención. También pueden incluirse en esa categoría ciertas obras de ingeniería, como diques, presas, etc.

Para contribuir con la mitigación y prevención de desastres la ONU mediante diferentes reuniones con líderes de todo el mundo ha hecho diferentes acuerdos para reducir y mitigar los desastres a nivel mundial logrando compromisos significativos para la reducción de riesgo de desastres y el cambio climático, involucrando a todos los actores locales, nacionales, regionales y mundiales.

En estos acuerdos es prioridad de cada mandatario local el trabajo para materializarlo en comunidad, mediante las entidades gubernamentales juntas de acción comunal, alcaldías, gobernaciones etc. Algunos acuerdos son:

- **Estrategia de Yokohama 23 al 27 mayo de 1994.**

El Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (DIRDN, 1990-1999) contribuyó a incrementar la conciencia sobre las necesidades de reducir el riesgo. Agrupaciones nacionales, regionales e internacionales analizaron medidas destinadas a reducir las consecuencias de los desastres en el mundo actual y los medios apropiados para crear la voluntad de trabajar con empeño y a largo plazo para la reducción de los desastres.

Recae sobre cada país la responsabilidad primordial de proteger a su población de los efectos de los desastres naturales. La cooperación regional es indispensable para la difusión de la “cultura mundial de prevención” mencionada en la Estrategia de Yokohama; países vecinos confrontados con riesgos análogos necesitan puntos de encuentro e instituciones para intercambiar experiencias.

La comunidad internacional tiene la obligación de apoyar a los países que se proveen de los medios necesarios para confrontar los desastres. En diciembre de 1999, la Asamblea General de la ONU adoptó la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD). La EIRD es una estrategia internacional para la reducción de los desastres de las Naciones Unidas cuyo objetivo común es reducir el número de muertos y heridos que causan los desastres provocados por peligros naturales.

De igual manera, de acuerdo con el documento de Naciones Unidas (2017), denominado “Reducción del riesgo”, se tiene como propósito promover un entendimiento y la utilización en

común de conceptos relativos a la reducción del riesgo de desastres, al igual que prestar asistencia a los esfuerzos dirigidos a la reducción del riesgo de desastres por parte de las autoridades, los expertos y el público en general.

- **Marco de Acción de Hyogo.**

En enero de 2005 la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres aprobó el Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres.

Este Marco de Acción, adoptado por 168 Estados, establece un claro resultado esperado: la reducción considerable de las pérdidas ocasionadas por los desastres, tanto en términos de vidas como de bienes sociales, económicos y ambientales de las comunidades y los países. Asimismo, fija un conjunto pormenorizado de prioridades que han de alcanzarse antes de 2015.

Este se enfoca en la gestión frente al desastre, y estas son sus cinco prioridades:

1. Lograr que la reducción del riesgo de desastres sea una prioridad.
2. Mejorar la información sobre los riesgos y las alertas tempranas.
3. Crear una cultura de seguridad y resiliencia.
4. Reducir los riesgos en sectores claves.
5. Fortalecer la preparación para una respuesta eficaz.

6.2.Paisaje y Arquitectura del Paisaje.

En concordancia con los Planes de Ordenamiento Territorial (P.O.T.) y las agendas de planeación y gestión de las ciudades, es importante considerar al territorio como el máximo pilar que ordena el establecimiento y estructuración de los espacios, esto con el fin de minimizar el deterioro del paisaje urbano, de los ecosistemas, además, de las consecuencias en el resto de recursos naturales, como la polución del aire, y la contaminación y disminución de las fuentes hídricas.

En este orden de ideas, el paisaje urbano establece una categoría fundamental de análisis, para lo cual es preciso recurrir a la paisajista colombiana Gloria Aponte García, quien haciendo referencia a la Iniciativa Latinoamericana del Paisaje, y a su acepción más representativa para describirlo, lo definen como:

“Un espacio/tiempo, resultado de factores naturales y humanos, tangibles e intangibles, que, al ser percibido y modelado por la gente, refleja la diversidad de las culturas” (Sociedad Colombiana de Arquitectos Paisajistas, 2000)

Siendo así, se avanza en destacar la dinámica del tiempo como principio fundamental del paisaje, a la vez, que se reconoce lo intangible y todo su acervo cultural, como premisas fundamentales.

En tal horizonte, el potencial cultural y natural de nuestro contexto condicionan la percepción que se tiene de ellos. Como en la gran mayoría de las ciudades latinoamericanas, en la ciudad de

Popayán, el paisaje enmarca la arquitectura de la ciudad y domina la escena urbana, pero asimismo, estas características que se han hecho particulares en el desarrollo histórico de la urbe, poco a poco se han venido diezmando, influyendo en la calidad ambiental del paisaje urbano, pues en la contemporaneidad se ha visto amenazado, en tanto que, su insostenibilidad se evidencia en el constante deterioro que ha sufrido el patrimonio natural e histórico, en gran parte por la falta de valoración, protección y gestión que garantice su conservación.

Desde otra perspectiva, la urbanista Jane Jacobs, en su libro “Muerte y vida de las grandes ciudades” (1967), plantea una oposición a la mirada generalizada de la ciudad, en tanto que la considera poco coherente con la realidad. Así, pretendía comprender y usar constructivamente sus fuerzas internas, destacando entre estas, su paisaje, y todos los procesos de cambio, de esta forma, Jacobs menciona que “no se debe pensar en la ciudad únicamente de manera abstracta o generalizada” (1967, p. 454) siendo necesario conocer directamente todos los elementos componentes, tanto naturales como contruidos, y por supuesto, sus interacciones, consideraciones y enfoques que al ser estudiados integralmente pueden propiciar una relación más responsable con el paisaje de la ciudad.

Así mismo, y pensando en esos elementos urbanos constitutivos, es conveniente traer al debate el concepto que la arquitecta paisajista Diana Wiesner expone, en el cual, el espacio público como eje articulador social y ambiental, resulta primordial de atender por su capacidad de generar soluciones ecológicas y de encontrar oportunidades en los retos de gestión de biodiversidad en las áreas verdes urbanas (Wiesner, 2011).

De acuerdo con estas consideraciones es preciso considerar como fundante, en el marco estructurado de la gestión del riesgo, la categoría del “Paisaje”, y en su debida intervención, la arquitectura del paisaje, entendida como la disciplina comprometida con la configuración consiente, del ambiente externo a la especie humana, que:

“Involucra planificación, diseño y administración del paisaje para crear, mantener, proteger y enriquecer los lugares para que sean funcionales, bellos y sostenibles (en todo el sentido de la palabra), y apropiados ante las diversas necesidades ecológicas y humanas” (Sociedad Colombiana de Arquitectos Paisajistas, 2000)

De esta manera, se pretende proporcionar lugares más acordes con las condiciones ambientales de nuestras ciudades tropicales y específicamente con el contexto de la ciudad de Popayán.

Igualmente se busca, en el desarrollo del proyecto, identificar los conflictos socio-ambientales más relevantes de mayores desequilibrios, tales como la contaminación hídrica por vertimiento, cambio climático, inundaciones, contaminación del aire, educación no pertinente, cambios en el uso del suelo sin planificación y desarticulación interinstitucional.

Todo lo anterior implica la consideración de las debilidades y amenazas que desde la ciudad se presentan para el desarrollo de la región, así como las oportunidades de tener recursos naturales, asociatividad, conformación de redes sociales y participación ciudadana; además de

fortalezas como la presencia de organizaciones comunitarias, empoderamiento y construcción del tejido social.

La presente construcción, como la gran mayoría de planes comprometidos con la gestión del riesgo en el contexto urbano, pretenden evidenciar el gran reto que deben asumir las ciudades para detener el deterioro social y ambiental debido a la sobreutilización de los recursos naturales, la implantación de especies de costoso mantenimiento y la subestimación sobre la importancia del verde en el contexto urbano; para ello se propende, desde la apuesta teórica, una dirección que disminuya el desequilibrio que conlleva a la baja capacidad de amortiguamiento ante la contaminación y demás problemas ambientales de la ciudad.

6.3.Desarrollo Urbano Sostenible

La visión sistémica que según (Cerde, 1991) imprimió a su obra, ha impulsado las nuevas corrientes enfocadas al urbanismo actual que incluyen a la energía, el agua, los flujos, los materiales, la explosión de la distribución urbana, el uso masivo del vehículo privado, las telecomunicaciones, ancladas a un urbanismo funcionalista conformando una nueva tendencia, que busca acomodarse a una ciudad más sostenible que atienda las premisas del conocimiento de la sociedad en la era de la información, donde a modo esquemático y ecosistémico, se apliquen los principios de proximidad, masa crítica de población y actividad, ciudadano, no peatón, transporte alternativo, habitabilidad del espacio público, complejidad urbana, dotación de espacios verdes y biodiversidad, autosuficiencia energética, autosuficiencia hídrica,

autosuficiencia de los materiales, adaptación y mitigación al cambio climático, cohesión social, acceso a la vivienda, dotación de equipamientos y gestión y gobernanza.

Por otra parte B.C.N. Ecología evalúa los principios ecosistémicos frente a la ciudad sostenible, espacio público y habitabilidad, movilidad y servicios, ocupación del suelo y complejidad urbana además de los espacios verdes y biodiversidad sumados al metabolismo urbano y cohesión social.

Ahora bien, en 1994, el Consejo Internacional de Iniciativas ambientales locales, ICLEI, definió el desarrollo sostenible como “aquél que ofrece servicios ambientales, sociales y económicos básicos a todos los miembros de una comunidad sin poner en peligro la viabilidad de los sistemas naturales, construidos y sociales de los que depende la oferta de estos servicios”, lo que abarca tres sistemas simultáneamente: 1.- El sistema natural (medio físico y ciclos ecológicos), 2.- El sistema construido (las edificaciones y las acciones humanas), y 3.- El sistema social (cuestiones de la forma de vida urbana y de la complejidad social urbana).

Por otra parte, el Comité de las Regiones, en su dictamen “El papel de la regeneración urbana en el futuro del desarrollo urbano en Europa” (Rueda, 2017), afirma que el modelo de urbanismo sostenible debe enfocarse hacia la revitalización urbana que, bajo la carta de Leipzig, retoma los aspectos medioambientales, económicos y sociales como una política estratégica frente a los problemas medioambientales, para impulsar una ciudad más equitativa, cohesionada, atractiva y proactiva.

Asimismo, teorías recientes postulan principios para el correcto funcionamiento de las ciudades, como se menciona en el marco conceptual de este proyecto: El Libro Verde de la Sostenibilidad Urbana y Local en la Era de la Información, donde se precisan algunas directrices a escala urbana y local de las ciudades. Incluso las directrices vinculadas a la estrategia de sostenibilidad urbana y local en el ámbito urbano.

Los instrumentos de la intervención pública definen una estructura con densidades y equidad social deseadas por medio en una imagen final de límites sobre indicadores del urbanismo ecológico cuantitativo (fundamentalmente edificabilidad, densidad, número de alturas y número de viviendas) y unas indicaciones geométricas (alineación, altura, sección de calle o área de movimiento en planta.

6.4. Teoría de la Red Urbana o “*Principles of Urban Structure*”

Otras teorías buscan la revitalización del modelo urbano por medio de estrategias de conexión y multifunción como lo es la “Teoría de la Red Urbana” o “Principles of Urban Structure” postulada por Nikos A. Salingaros, sobre “Design Science Planning, (Salingaros, 2005) donde el componente principal es la capacidad del ser humano para establecer conexiones. Esto a través de una analogía entre las conexiones mentales y aquellas dadas por los elementos urbanos, definidas en 3 tipos distintos de elementos: naturales, nodos de actividad humana y arquitectónica. Donde “cada elemento en un conjunto urbano tiene un significado en relación a las actividades humanas”.

Gráfico No. 4- Modelo de ciudad sostenible



Fuente: http://granadablogs.com/gr-arquitectos/files/2016/03/ejes_sostenibilidad.jpg

6.5. Sostenibilidad

En el capítulo titulado “nuestro futuro común” del informe de Brundtland dado por la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo de 1987 se afirma que “el desarrollo sostenible es aquel capaz de satisfacer las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades, (Asamblea General Naciones Unidas, 1987) el cual ha sido elegido como el principio general para garantizar el progreso global equitativo, buscando el desarrollo económico, social y la protección del medio ambiente.

Gráfico No. 5- Modelo Desarrollo Sostenible



Fuente:<http://www.avicultura.com/wp-content/uploads/2013/02/sostenibilidad.jpg>

La organización Mundial de las Naciones Unidas (O.N.U.) propone instaurar sobre el concepto de desarrollo sostenible, un plan de acción para la erradicación de la pobreza buscando el fortalecimiento de la paz universal y la justicia social como el principal medio en pro de la sostenibilidad contando con 17 Objetivos y 169 metas de carácter integrado universal, permitiendo que desde la soberanía de cada país se enfrente retos específicos, acoplados a los objetivos de desarrollo sostenible (ONU, 2015)

Con el objetivo de poner fin a la pobreza en el mundo, los O.D.S. incluyen: “erradicar el hambre, lograr la seguridad alimentaria; garantizar una vida sana y una educación de calidad; lograr la igualdad de género; asegurar el acceso al agua y la energía; promover el crecimiento económico sostenido; adoptar medidas urgentes contra el cambio climático; promover la paz y facilitar el acceso a la justicia (Asamblea general adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo

Sostenible, 2015), donde cada uno de ellos incorpora metas fijas que pretende garantizar que cada objetivo promueva un desarrollo sostenible soportable, viable y equitativo.

Gráfico No. 6 – Objetivos de Desarrollo Sostenible



Fuente: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

Teniendo en cuenta que el término de desarrollo sostenible incorpora enunciaciones afines al cuidado del medio ambiente y al fortalecimiento de la sociedad, se delimitan terminologías relacionadas a sus campos de acción como lo son el paisajismo, el desarrollo humano y la sustentabilidad.

Gráfico No. 7 - Cuadro Integral de Desarrollo Sostenible.



Fuente: <http://grupomesalfa.com/desarrollo-sostenible>

6.5.1. Paisajismo

Es un concepto de doble terminología que refieren al arte de la planificación, el diseño en la conservación de parques, jardines y al género pictórico que se dedica a la representación de paisajes, por lo tanto, se asocia a las actividades destinadas a modificar los aspectos visibles de un terreno (Pérez, 2014)

6.5.2. Desarrollo humano y social

Según el programa internacional de las Naciones Unidas, promueve y realiza el desarrollo ciudadano, desde una perspectiva multidisciplinaria cultural, educativa, deportiva, agropecuaria que garantice la equidad de género, la salud, y la calidad de vida de los habitantes más vulnerables.

6.5.3. Sustentabilidad

Entre tanto “El concepto de sustentabilidad está referido a aquello que puede sostenerse o sustentarse por sí mismo y con razones propias.” (Blog Calidad ISO, 2016) desde un enfoque económico. El término surge desde los procesos de traducción del idioma inglés al español, donde la sostenibilidad refiere la capacidad de auto mantenimiento gracias a condiciones globales desde pilares económicos, sociales o ambientales, sin afectar los recursos naturales.

6.5.4. Barrios sostenibles

Los “Barrios Sostenibles” son la implementación de una metodología de intervención social sistémica, integral y participativa, que tiene por objeto mejorar la calidad de vida de las personas y familias que viven en él (Blog Calidad ISO, 2016) con base a la identificación de conceptos básicos que articulan las subdivisiones propias del ecourbanismo. El departamento administrativo y de planeación de Medellín define el desarrollo urbano sostenible desde la perspectiva de los usos urbanos, infraestructuras para la movilidad, servicios, metabolismo urbano, autosuficiencia hidro energética, estructura verde, biodiversidad y cohesión social.

6.5.5. Categorías proyectuales del desarrollo urbano sostenible

La estructura urbana es la relación urbanística espacial, económica y social entre las distintas partes que componen la ciudad, la noción de estructura presupone que la ciudad está regida por un orden determinado y ella constituye la organización esencial que lo rige, así como sus áreas

mínimas requeridas, retiros de protección y restricciones, espacio público y la extensión del servicio (Alcaldía de Medellín , 2006).

6.5.6. Movilidad y servicios

El desarrollo específico de la política de movilidad integrada y sostenible, debe incluir, los capítulos de gestión de la demanda; servicios de transporte público; transporte privado; transporte no motorizado y movilidad peatonal; transporte de carga; infraestructura vial; estacionamiento; seguridad y gestión de tránsito, bajo mecanismos de organización institucional, marco legal, esquema de financiamiento e inversión, monitoreo y evaluación de políticas vistas desde el diseño urbano (CEPAL, 2013)

6.5.7. Biodiversidad

El termino de biodiversidad aprobado por la Cumbre de Río es un “indicador de riqueza o pérdida global de especies biológicas”. La biodiversidad, dada desde una perspectiva general, abarca todas las fuentes de variación de los seres vivos, desde la diversidad genética y variedad de razas, la pluralidad biológica e incluso la paisajística, considerada como un enfoque integrador y funcional, que implica sistemas, procesos, relaciones y cambios referentes, a la diversidad ecológica

El objetivo de la biodiversidad urbana es mantener una correcta relación entre los ciudadanos con los demás seres vivos protegiendo la naturaleza propia de las especies mientras sostiene un

buen control de “plagas” sobre límites tolerables para evitar daños al patrimonio humano y construido.

6.5.8. Estructura verde

Conceptualmente se vincula al modelo urbano post modernista, de carácter informal y orgánico; este es visto como un complejo sistema de situaciones ambientales en los que se incluyen parques y jardines públicos o privados de áreas libres, ordenadas o no, con vegetación, oficios definidos y un enfoque de composición paisajístico arquitectónico que incorpora, áreas de protección ambiental, infraestructura urbana; laderas, vegetación marginal hídrica, cortinas de protección, áreas verdes “cementariales”, agrícolas y forestales, residuales dentro de los espacios urbanizables, corresponden a la suma de las áreas rurales o naturales integradas al tejido urbano.

6.5.9. Cohesión social urbana

La cohesión social atiende a las personas y las relaciones sociales en el sistema urbano. Esto se refiere al grado de mixticidad e interacción entre los grupos poblacionales de diferentes edades, culturas o estratos sociales dados dentro del espacio público y privado del urbanismo, garantizando la buena convivencia, interactividad y la cobertura igualitaria de las necesidades básicas de todos los ciudadanos, igualmente busca posibilitar la disminución del conflicto, la estabilidad y madurez del sistema.

6.5.10. Metabolismo urbano

La organización para el plan urbanista de Sevilla, España define el metabolismo urbano por medio de los siguientes indicadores:

Autogeneración energética de las viviendas, autosuficiencia hídrica, minimización de los sistemas de recogida en el espacio público, residuos sólidos urbanos, minimización y recuperación de los residuos de construcción y demolición, uso de materiales reutilizados, reciclados y renovables, reserva de espacios para los procesos de auto compostaje, reserva de espacios para la instalación de puntos limpios, nivel sonoro, metabolismo en recogida selectiva de los residuos sólidos urbanos, recogida comercial en el sistema de distribución de mercancías, metabolismo para los procesos de auto compostaje y huertos urbanos.

6.5.11. Urbanismo ecosistémico

El urbanismo adquiere el calificativo de ecosistémico cuando atraviesa restricciones en calidad de condicionantes e indicadores, que definen el grado de sostenibilidad del planeamiento, acomodado a la era de la información, con ello se presenta como morfológicamente compacto, de organización densa, compleja, eficiente y sin impacto metabólico.

7. Marco Normativo

Colombia, producto de la posición geográfica y formación geológica que posee, la hace susceptible de la sucesión de eventos naturales, que por cierto han cobrado un gran número de víctimas humanas, al igual que incalculables costos económicos respecto la recuperación de infraestructuras destruidas o averiadas, por lo que, en los últimos años, se estableció un marco normativo para hacer frente a esta realidad.

En tal sentido se han determinado en dicho marco regulatorio las responsabilidades que en esa materia le asiste, tanto al gobierno nacional, como a los gobiernos regionales y locales, así como a los organismos de control, vigilancia, socorro y apoyo, en caso de presentarse algún evento catastrófico. En virtud de ello, se encuentra el siguiente esquema normativo:

7.1. Constitución Política de Colombia.

Si bien, en la Carta Magna no se encuentra plenamente expreso el tema de la gestión del riesgo de desastres, si se determinan condicionantes para el estado al respecto, al considerar en el capítulo 2 de los derechos sociales, económicos y culturales, artículo 66: “El gobierno podrá regular mediante disposiciones en materia crediticia para reglamentar las condiciones especiales del crédito agropecuario, teniendo en cuenta los ciclos de las cosechas y de los precios, como también los riesgos inherentes a la actividad y las calamidades ambientales.”

Gráfico No. 8 – Legislación Nacional y Local.

| LEGISLACION NACIONAL | LEYES | DECRETOS | DIRECTIVAS |
|---|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Constitución política de Colombia. • Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. | <ul style="list-style-type: none"> • Ley 46 de 1988. "Por la cual se crea y organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres". • Ley 322 de 1996. "Por la cual se crea el Sistema Nacional de Bomberos y se dictan otras disposiciones". • Ley 388 de 1997. "Por la cual se crea el Plan de Ordenamiento Territorial". • Ley 810 de 2003. "Por medio de la cual se modifica la Ley 388 de 1997 en materia de sanciones urbanísticas y algunas actuaciones de los curadores urbanos". • Ley 812 de 2003. "Plan Nacional de Desarrollo: Prevención y Mitigación de Riesgos Naturales". | <ul style="list-style-type: none"> • Decreto 1547 de 1984. "Por el cual se crea el Fondo Nacional de Calamidades". • Decreto 919 de 1989. "Por el cual se organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y se dictan otras disposiciones". • Decreto 2190 de 1995. "Por el cual se ordena la elaboración y desarrollo del Plan nacional de contingencia contra derrames de hidrocarburos, derivado y sustancias nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustres". • Decreto 969 de 1995. "Por el cual se organiza y reglamenta la Red Nacional de Centros de Reserva para la Atención de Emergencias". • Decreto 93 de 1998. "Por el cual se adopta el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres". | <ul style="list-style-type: none"> • Directiva Presidencial N° 33 de 1991. "Responsabilidades de los organismos y entidades del sector público en el desarrollo y operación del Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres". • Directiva Ministerial 13 de 1992. "Responsabilidades del Sistema Educativo como integrante del Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres". • Directiva Presidencial 005 de 2001. "Actuación de los distintos niveles de gobierno frente a desastre súbito de carácter nacional". • Documento CONPES 3146 de 2001. "Estrategia para consolidar la ejecución del Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres — PNPAD- en el corto y mediano plazo. • Acuerdo 006 de 2002. "Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para el Municipio de Popayán", en concreto: |

Fuente: Díaz R., J., (2017).

Asimismo, el Artículo 215, del Capítulo 6, que se refiere sobre los Estados de Excepción, determina que:

Cuando sobrevengan hechos distintos de los previstos en los artículos 212 y 213 que perturben o amenacen perturbar en forma grave e inminente el orden económico, social y ecológico del país, o que constituyan grave calamidad pública, podrá el Presidente, con la firma de todos los ministros, declarar el Estado de Emergencia por períodos hasta de treinta días en cada caso, que sumados no podrán exceder de noventa días en el año calendario.

7.2.Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres.

Ya en concreto, la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres establece que

“el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres será un conjunto de entidades públicas, privadas y comunitarias integradas, con el objeto de dar soluciones a los problemas de seguridad de la población que se presenten en su entorno físico por la eventual ocurrencia de fenómenos naturales o antrópicos; es necesario que todas aquellas actividades que se ejecuten estén enmarcadas bajo las directrices y lineamientos señalados en la legislación proyectada para tal efecto ”.

7.3. Desarrollo y Regulación Legislativa

A continuación, se enuncia el marco normativo, que reglamenta el funcionamiento del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.

- Ley 46 de 1988: “Por la cual se crea y organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres, se otorgan facultades extraordinarias al presidente de la República y se dictan otras disposiciones.

- Ley 322 de 1996: “Por la cual se crea el Sistema Nacional de Bomberos y se dictan otras disposiciones”.
- Ley 388 de 1997: “Por la cual se crea el Plan de Ordenamiento Territorial”.
- Ley 810 de 2003. “Por medio de la cual se modifica la Ley 388 de 1997 en materia de sanciones urbanísticas y algunas actuaciones de los curadores urbanos”.
- Ley 812 de 2003: “Plan Nacional de Desarrollo: Hacia un Estado Comunitario Título II: Plan de Inversiones Públicas, Capítulo II: Descripción de los Principales Programas de Inversión, Literal (C): Construir Equidad Social, Ordinal 8: Prevención y Mitigación de Riesgos Naturales”.
- Decreto 1547 de 1984. “Por el cual se crea el Fondo Nacional de Calamidades”
- Decreto 919 de 1989: “Por el cual se organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y se dictan otras disposiciones.”
- Decreto 2190 de 1995: “Por el cual se ordena la elaboración y desarrollo del Plan nacional de contingencia contra derrames de hidrocarburos, derivado y sustancias nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustres”.
- Decreto 969 de 1995: “Por el cual se organiza y reglamenta la Red Nacional de Centros de Reserva para la Atención de Emergencias”.
- Decreto 93 de 1998: “Por el cual se adopta el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres”.
- Decreto 321 de 1999: “Por el cual se adopta el Plan nacional de contingencia contra derrames de hidrocarburos, derivado y sustancias nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustres.”

- Decreto 564 de 2006. “Por el cual se reglamentan las disposiciones relativas a las licencias urbanísticas; al reconocimiento de edificaciones; a la función pública que desempeñan los curadores urbanos; a la legalización de asentamientos humanos constituidos por viviendas de Interés Social, y se expiden otras disposiciones”
- Directiva Presidencial N° 33 de 1991: “Responsabilidades de los organismos y entidades del sector público en el desarrollo y operación del Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres”.
- Directiva Ministerial 13 de 1992: “Responsabilidades del Sistema Educativo como integrante del Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres”.
- Directiva Presidencial 005 de 2001: “Actuación de los distintos niveles de gobierno frente a desastre súbito de carácter nacional”.
- Documento CONPES 3146 de 2001: “Estrategia para consolidar la ejecución del Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres —PNPAD- en el corto y mediano plazo.
- Acuerdo 006 de 2002. “Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para el Municipio de Popayán”; en concreto:

Artículo 1. Adopción del Plan de Ordenamiento Territorial adoptase para el municipio de Popayán el Plan de Ordenamiento Territorial, y los elementos que de conformidad con la Ley 388 de 1997 lo conforman a saber: el documento técnico de soporte, el documento resumen, las normas urbanísticas, los anexos y planos generales que lo soportan.

Artículo 2. Vigencia del Plan de Ordenamiento Territorial. El presente plan de ordenamiento tendrá para el componente general una vigencia de nueve años contados a partir de su aprobación; los componentes urbano y rural tendrán una vigencia de seis años en el mediano plazo y de tres años en el corto plazo.

Artículo 3. Revisión de este Plan de Ordenamiento Territorial. El presente Plan de Ordenamiento Territorial solo podrá revisarse bajo los parámetros establecidos en el numeral cuarto del artículo 28 de la Ley 388 de 1997.

- Acuerdo 007 de 23 de abril de 2013, por el cual, se crea la Oficina Asesora de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Resolución 2432 de 2009, por la cual se aprueba el Plan Especial de Manejo y Protección del Sector Antiguo de Popayán, declarado como Bien de Interés Cultural del Ámbito Nacional.
- Resolución 2432 del 24 de noviembre de 2009, mediante el cual, el Ministerio de Cultura, aprobó Plan Especial de Manejo y Protección del sector antiguo de Popayán (PEMP).

En esta Resolución, Popayán es declarado como “bien de interés cultural del ámbito nacional”, determinando valores históricos, estéticos, y simbólicos al sector céntrico de la ciudad, estableciendo como patrimonio cultural un importante legado de bienes inmuebles de interés cultural, representado en iglesias, conventos, casa urbanas y casas de estancia, haciendas, edificios institucionales, plazas, plazoletas y parques, calles, puentes y los sistemas constructivos tradicionales.

En esta misma resolución, se establecieron las acciones necesarias para garantizar la protección, conservación y sostenibilidad del sector, lo que permite:

- Definir las condiciones para la articulación del sector Antiguo, con su contexto físico y urbano, los planos preexistentes y su entorno sociocultural, partiendo de la conservación de sus valores, la mitigación de sus riesgos y el aprovechamiento de sus potencialidades.
- Precisar las acciones de protección de carácter preventivo o correctivo que son necesarios para su conservación.
- Establecer las condiciones físicas para su mantenimiento y conservación.
- Establecer los mecanismos y determinantes que permitan su recuperación y sostenibilidad.
- Generar las condiciones y estrategias para el mejor conocimiento y la apropiación del sector antiguo por parte de la comunidad, con el fin de garantizar su conservación y transmisión a las generaciones futuras.

El PEMP establece las Unidades de Gestión Urbanística y entre ellas la del río Molino, así como el manejo de riegos, que en el Artículo 101 de la Resolución arriba referida:

La administración municipal deberá establecer el plan de prevención, mitigación y atención ante eventos ambientales destructivos, como sismos, inundaciones, deslizamientos y amenazas meteorológicas de tal modo que se proteja la vida de los habitantes, sus bienes materiales, con la

participación de la comunidad y las entidades civiles y gubernamentales, para lo cual constituirá lo Oficina de Atención y Prevención para el manejo de la amenaza, el riesgo y la vulnerabilidad.

De ahí que todo proceso conducente a establecer estrategias para desarrollar una acción y en particular en el tema de prevención o atención y contingencia de emergencias o desastres, requiere determinar los procedimientos o momentos a considerar, para realizar una efectiva labor por parte de quien planifique, coordine y ejecute el Plan de Emergencia y Contingencia que en este caso y según lo establecido en la Ley 1523 de 2012, corresponde a la Oficina Asesora de Gestión del Riesgo Municipal con la acción coordinada con las secretarías municipales (planeación, infraestructura, salud, entre otras) y los diferentes organismos de socorro (Cuerpo de Bomberos, Defensa Civil, Cruz Roja, entre otros).

7.4. 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”.

De acuerdo con lo preceptuado en el artículo 1 de la Ley 1523 del 24 de abril de 2012, la gestión del riesgo es un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible”.

Acorde a esta ley, se establecen las directrices y la conformación a nivel municipal de la Unidad de Gestión de Riesgo de Desastres, la cual en adelante se denominará Oficina Asesora de Gestión del Riesgo de Desastres, (OAGRD)

Gráfico No. 9- Aspectos Generales de la Ley 1523 de 2012.



Fuente: Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. 2014.

8. Resultados y Discusión

8.1. Análisis de Instrumentos

En el marco de la investigación, y de manera específica en su carácter participativo, se realizaron una serie de encuestas, entrevistas estructuradas y observaciones participantes, como herramientas de análisis que permitieron tanto el acercamiento como el vínculo investigativo con la población del sector de estudio, así mismo el conocimiento acerca de temas como la norma, la vulnerabilidad, el riesgo y la amenaza.

De las 37 personas encuestadas (ver anexo número 1- Encuesta), el 54% fueron mujeres y el 46% hombres. El mayor porcentaje obtenido por edad fue del 42% en el grupo de los 30 a los 40 años.

Tanto actores sociales como representantes institucionales coinciden en aseverar que se desconoce la norma referente a la gestión del riesgo de desastres y los beneficios que ella trae consigo. Aun cuando se han realizado campañas institucionales la gente se muestra apática y falta mucho camino por recorrer en relación con la educación ambiental no solo en la ciudad sino también en la región y el país.

En efecto, en entrevista realizada al presidente de la Junta de Acción Comunal, Víctor Alfonso Flor, este manifiesta que: *“Se han realizado en el Barrio talleres respecto al conocimiento del riesgo, jornadas de limpieza, alertas tempranas, pero asisten muy pocas*

personas”, lo cual se corrobora con las encuestas ejecutadas a diferentes personas de la comunidad y autoridades relacionadas con el tema, y pone en evidencia la desatención y desinterés de gran parte de los actores relacionados con la gestión del riesgo.

Tabla 2- Conocimiento de la norma e información del riesgo de desastres por parte de la comunidad.

| INDICADOR | VARIABLE | RESULTADO | |
|--|----------------|-----------|----|
| | | NUMERO | % |
| Conocimiento de ley, norma o decreto relacionado con la gestión del riesgo. | Conoce | 2 | 5 |
| | Desconoce | 28 | 76 |
| | No sabe | 7 | 19 |
| Ha sido informado por los entes municipales acerca de los riesgos de desastres. | Sí | 12 | 32 |
| | No | 18 | 49 |
| | No sabe | 7 | 19 |
| Conoce la forma de actuar ante un desastre por avalancha, sismo, incendio, otros. | Conoce | 14 | 38 |
| | Desconoce | 15 | 41 |
| | No sabe | 8 | 22 |
| Ha participado en procesos que disminuyan el riesgo por inundación. | Siempre | 6 | 16 |
| | Alguna vez | 7 | 19 |
| | Nunca | 24 | 65 |
| Le interesa participar en estos procesos. | Sí | 32 | 86 |
| | No | 0 | 0 |
| | No sabe | 5 | 14 |
| Conoce a qué oficina o persona contactar para tal fin. | Sí | 5 | 14 |
| | No | 27 | 73 |
| | No le interesa | 5 | 14 |

Fuente: Díaz R. J., (2018). Datos obtenidos en el campo

De otra parte, la geógrafa Paola Andrea Ruiz Vivas, funcionaria de la oficina asesora de Gestión del Riesgo de la Alcaldía Municipal de Popayán, quien se desempeña como coordinadora del programa Conocimiento del Riesgo, afirma que: “*Muchos de los problemas los*

ocasiona la misma gente, la ley 1523 es clara en afirmar la responsabilidad o corresponsabilidad que tenemos los ciudadanos para no aumentar las condiciones de amenaza”.

Las encuestas arrojan resultados preocupantes pues tan solo participan en procesos para disminuir el riesgo un 16% de las personas, además, solo el 32%, dice haber sido informado acerca del tema y el 19% no sabe nada al respecto.

Ahora bien, el 41% de los entrevistados no conoce la manera de actuar ante un desastre, mientras que el 22% no tiene idea alguna. En un aparte de la entrevista realizada al señor Jairo Moriones, dueño de un local comercial y quien habita en el lugar desde los seis años de edad, afirma que en caso de desastre no queda otra opción de: “baje la persiana y váyase”.

Referente a la pregunta de si conoce personas o entidades a quien acudir en caso de riesgo de desastres, el 73% de los encuestados desconoce a quien hacerlo, mientras que el 14 % sí conoce y a un 14% no le interesa, pues algunos coinciden en afirmar que se desmotivaron ya que *“El gobierno no les apporto nada en el desastre ocurrido el 24 de diciembre de 2013... aparecieron entidades como Pro País, Cámara de Comercio, medios de comunicación...pero ayudas reales ninguna, ni tan siquiera un crédito blando”*. Afirma un comerciante del sector.

En relación con el aspecto vivencial que recoge sensaciones y experiencias vividas en el lugar, ya sea porque la persona vive o trabaja en él, se puede afirmar con base en la encuesta que la mayoría de la comunidad ha experimentado las tres últimas avalanchas ocurridas,

especialmente la sucedida en diciembre 24 de 2013, catalogada como la más grave de los últimos años.

Tabla 3- Aspecto vivencial referido a los desastres.

| INDICADOR | VARIABLE | RESULTADO | |
|---|---------------------|-----------|----|
| | | NUMERO | % |
| Tiempo que lleva viviendo en el lugar | 0 a 3 años | 6 | 16 |
| | 4 a 7 años | 9 | 24 |
| | 8 a 11 años | 10 | 27 |
| | 12 años en adelante | 12 | 32 |
| Tiempo que lleva trabajando en el lugar | 0 a 3 años | 5 | 14 |
| | 4 a 7 años | 7 | 19 |
| | 8 a 11 años | 11 | 30 |
| | 12 años en adelante | 14 | 38 |
| Afectación por desastre | Sí | 32 | 86 |
| | NO | 5 | 14 |
| Sensación de miedo o zozobra por una posible avalancha | Sí | 31 | 84 |
| | NO | 6 | 16 |

Fuente: Díaz R. J. (2018). Datos obtenidos en trabajo de campo

El 83% de las personas que viven en el lugar fueron testigos especialmente del último desastre ocurrido, en tanto que el 87% de las personas que trabajan ahí mismo, también experimentaron este suceso.

Los moradores afirman haber sido afectados emocional, económica y hasta físicamente por el desastre. En uno de los apartes de la entrevista, manifiesta uno de los moradores que: *“luego de ese día tuvimos que comenzar de cero, quedamos sin nada. Mi hermano que era dueño de un negocio se volvió alcohólico y hoy trabaja para mí en un espacio pequeño que le preste, para que pueda vivir de algo”*.

La amenaza es constante, un 84% de los encuestados experimenta zozobra y miedo por un nuevo desbordamiento del río. El 16% no lo siente así. En efecto, Henry Saúl Vásquez, arrendatario de uno de los puestos externos de la galería, quien tributa a la Alcaldía de Popayán \$3.700 diarios por la ocupación del espacio público, afirma que: “aprendí a sobrevivir al desastre, uno se acostumbra ya que si vive pensando en eso se amarga la vida”.

No obstante, de acuerdo con Ruíz (2018) y para tranquilidad de algunos desde la Oficina de Gestión del Riesgo: *“En alguna ocasión el río Molino subió hasta tres metros, pero no se desbordo, no hubo empalizada...la fundación Río Piedras ha realizado actividades y acciones para atacar estas causas”*.

La materialidad y las técnicas constructivas están asociadas a la vulnerabilidad de las construcciones. Una obra ejecutada en ladrillo o bloque amarrada a una estructura es mucho más fuerte que una hecha en guadua o madera y más aún en adobe.

La tabla siguiente muestra que un 16% de las construcciones están hechas en madera, a lo que se suma el mal estado en que se encuentran y más aún la distancia de ubicación respecto al río. El 81% de los inmuebles estudiados están implantados a menos de 30 metros de esta corriente hídrica, incumpliendo con la norma dictada por el P.O.T. que establece una distancia mínima de 30 metros.

Además, el 61% de las construcciones son bodegas o locales, lugares donde generalmente no pernoctan las personas, pero constituyen el espacio esencial para la supervivencia y sustento de

los propietarios de los negocios ahí establecidos. De tal manera, que en el evento de una nueva avalancha los habitantes del lugar se perjudicarían grandemente por la pérdida de sus construcciones y lo que ellas albergan, teniendo en cuenta únicamente los bienes materiales, sin contar con las pérdidas humanas.

Tabla 4- Aspecto técnico y materialidad asociado a la vulnerabilidad de los inmuebles.

| INDICADOR | VARIABLE | RESULTADO | |
|---|--------------------------------|-----------|----|
| | | NUMERO | % |
| Tipo de inmueble | Casa | 6 | 16 |
| | Apartamento | 2 | 5 |
| | Cuarto | 2 | 5 |
| | Local | 19 | 51 |
| | Institución | 3 | 8 |
| | Bodega | 5 | 14 |
| Material predominante del inmueble | Bloque, ladrillo, Piedra | 26 | 70 |
| | Tapia pisada, adobe, bahareque | 2 | 5 |
| | Material prefabricado | 1 | 3 |
| | Madera, tabla, tablón | 6 | 16 |
| | Guadua, caña, esterilla | 2 | 5 |
| Número de pisos del inmueble | Uno | 14 | 38 |
| | Dos | 20 | 54 |
| | Tres o mas | 3 | 8 |
| Distancia aproximada al río | 10 a 20 | 12 | 32 |
| | 20 a 30 | 18 | 49 |
| | 30 en adelante | 7 | 19 |

Fuente: Díaz R. J., 2018. Datos obtenidos en trabajo de campo

Referente al tema, la señora María del Pilar Peña, arrendataria de un local comercial y quien habita hace más de doce años en el lugar afirmó que: *“El agua nos llegó hasta un metro de altura y eso que no estamos tan cerca del río como los de en frente, se nos dañaron las paredes y los baños por lo que no teníamos donde realizar nuestras necesidades, eso me trajo una enfermedad del riñón que aún padezco”*.

Aun cuando el sector de estudio es de vocación y uso comercial, lo cual explica que la mayoría de las personas no vivan en el lugar, existe aún un número considerable de habitantes que viven en el territorio. De ellos, un 70 % de sus hogares encuestados están conformados por cuatro o más integrantes, lo que se puede interpretar según el DANE como una comunidad con bastantes miembros y a mayores miembros las posibilidades de pérdidas humanas aumentan.

Pero lo que más preocupa es el número de personas vulnerables ante una posible catástrofe, por cuanto el 21% son niños menores de 10 años y el 11% son mayores de 60 años, edades asociadas a la vulnerabilidad. Más aun, un 14% sufren de algún grado de discapacidad. Existe evidencia cuantitativa para apoyar esta hipótesis. De acuerdo con Bourque et al., Morbidity (1998), la Organización Mundial de la Salud (OMS) y estudios adicionales, las poblaciones consideradas vulnerables, tales como las mujeres, los ancianos, los niños y los pobres, son diferencialmente y negativamente afectados por los desastres.

Tabla 5- Riesgo de las personas asociado a su vulnerabilidad.

| INDICADOR | VARIABLE | RESULTADO | |
|--|---------------------|-----------|----|
| | | NUMERO | % |
| Número de habitantes del inmueble | Uno | 1 | 3 |
| | Dos | 3 | 8 |
| | Tres | 7 | 19 |
| | Cuatro | 20 | 54 |
| | Cinco en adelante | 6 | 16 |
| Personas con alguna discapacidad que habitan el inmueble | Cero | 31 | 84 |
| | Uno | 5 | 14 |
| | Dos | 1 | 3 |
| Edad de las personas | Entre 0 y 5 años | 2 | 5 |
| | Entre 5 y 10 años | 7 | 19 |
| | Entre 10 y 30 años | 5 | 14 |
| | Entre 30 y 60 años | 19 | 51 |
| | 60 años en adelante | 4 | 11 |

Fuente: Díaz R. J., (2018). Datos obtenidos en trabajo de campo

Una mujer, perteneciente a la tercera edad, quien omitió dar su nombre, asegura que habita en el lugar vendiendo víveres desde hace 45 años. A criterio del investigador, ella asimiló el sentimiento de pérdida, vulnerabilidad e impotencia de una gran manera: *“la desesperación al día siguiente del 24 de diciembre del 2013, porque nos quedamos sin nada debido a la avalancha, trajo mucha tristeza para nosotros los más humildes... quedarán marcadas por mucho tiempo en el alma de los más viejos esos recuerdos. Todavía se siente en el aire la angustia de todos por ese sufrir. Cuando uno es joven va donde quiere ir, cuando uno es viejo donde lo quieran llevar, a mí me cargaron esa noche porque se me durmieron las piernas, yo estaba alistando las cositas para las ventas del 25 de diciembre”*.

Tabla 6- Servicios públicos e infraestructura del lugar de estudio.

| INDICADOR | VARIABLE | RESULTADO | |
|---|----------|-----------|----|
| | | NUMERO | % |
| El inmueble cuenta con energía eléctrica | Sí | 28 | 76 |
| | NO | 9 | 24 |
| El inmueble cuenta con acueducto | Sí | 27 | 73 |
| | NO | 10 | 27 |
| El inmueble cuenta con alcantarillado | Sí | 25 | 68 |
| | NO | 12 | 32 |
| El inmueble cuenta con gas natural domiciliario | Sí | 20 | 54 |
| | NO | 17 | 46 |
| El inmueble cuenta con vía de acceso | Sí | 23 | 62 |
| | NO | 44 | 38 |
| El inmueble cuenta con servicio de recolección de basuras | Sí | 26 | 70 |
| | NO | 11 | 30 |
| Estado de las vías | Bueno | 7 | 19 |
| | Regular | 10 | 27 |
| | Malo | 20 | 54 |

Fuente: Díaz R. J., (2018). Datos obtenidos en trabajo de campo

El sector cuenta principalmente con un uso comercial, seguido de vivienda e institucional. La mayor parte de los predios ubicados por fuera de la franja de protección del río poseen una buena

cobertura de servicios públicos. Sin embargo y por el predominio del uso comercial comandado por la galería de mercado, el lugar alberga un gran número de predios donde las personas están establecidas ya sea en locales comerciales, vivienda o uso mixto.

Dichos predios no cuentan con una buena cobertura de servicios públicos, por ejemplo, del servicio de acueducto carecen 27% de los entrevistados, así mismo del servicio de energía eléctrica cuyo porcentaje es del 24% y ni que hablar del alcantarillado con un 32%.

De otro lado, en relación con el estado de las vías es deficiente, pues sus habitantes en un 54% lo catalogan como malo seguido de un 27% como regular. Cabe anotar que en días de mercado las vías de acceso a los lugares quedan en su mayoría taponadas por los mismos puestos de mercado establecidos esporádica y también definitivamente, a lo que se suma el mal estado de las vías saturadas de lodo que se forma por el arrastre de las lluvias, la falta de aseo y el constante transitar de personas, vehículos de tracción animal, carretas, y otros medios utilizados para transportar víveres y alimentos. Referente a la recolección de basuras los entrevistados afirman que solo el 70% cuentan con ese servicio. Este dato es altamente alarmante, por cuanto en el sector se generan muchos residuos dado el uso comercial de la galería de mercado.

En definitiva, para los habitantes que se pueden denominar como establecidos en zonas no aptas, la mezcla de estas deficiencias de servicios públicos es altamente nociva para la habitabilidad del lugar. Afirma la señora Norma Timaya que : *“A raíz de los malos olores, la falta de acueducto y alcantarillado sufrimos de constantes gripas y dolores de cabeza, muchos ya se han acostumbrado a ver pasar perros callejeros, ratas y gallinazos por doquier, pero yo*

me cubro con una venda...le digo además: es que a nosotros nos toca ir a que nos vendan agua donde los que les llega el servicio, porque por la noche como no estamos aquí entonces no necesitamos de energía y para ir al baño de día nos da permiso un vecino que nos cobra \$300 la entrada”.

El 41% de la muestra afirma que la principal condición para que se den las inundaciones es la deforestación, seguido del crecimiento urbano sin planificación con un 35%, además de la invasión de la ronda de río con un 14% y la contaminación con el 11%. Sin embargo, el 84% de los entrevistados no ha participado recientemente de procesos que adelantan las autoridades con el propósito de disminuir el riesgo por inundación.

El señor Moriones, propietario de un local, quien habita en el lugar hace 25 años, afirma que ha participado en campañas de aseo y de vez en cuando asiste a charlas respecto al tema pero que: *“se mueven muchos intereses políticos, cada cual tira para su lado, no hay un interés comunitario sino individual además la información que ofrece la Alcaldía es poca o nula.”*

De otra parte, la geógrafa Paola Andrea Ruíz, funcionaria de la Oficina de Gestión del Riesgo de la ciudad afirma que: *“La educación ambiental se debe adelantar desde las escuelas, colegios, universidades, instituciones públicas y privadas y que en efecto en el barrio Bolívar se han hecho campañas de limpieza y educación ambiental. La participación ciudadana es competencia de la Secretaria de Gobierno para el logro de la apropiación y sentido de pertenencia...sino no lo hay la administración se desgasta y no llega a nada”.*

Tabla 7- Educación ambiental en el lugar de estudio.

| INDICADOR | VARIABLE | RESULTADO | |
|--|-----------------------------------|-----------|----|
| | | NUMERO | % |
| Cuál condición contribuye al riesgo por inundación | Deforestación | 15 | 41 |
| | Contaminación | 4 | 11 |
| | Invasión ronda del río | 5 | 14 |
| | Crecimiento urbano sin planificar | 13 | 35 |
| Mejor manera de mitigar desastres por inundación | Aplicación de la norma | 8 | 22 |
| | Alerta temprana | 7 | 19 |
| | Trabajo comunitario | 7 | 19 |
| | Obras de ingeniería | 15 | 41 |
| Ha participado en procesos que disminuyan el riesgo por inundación | Sí | 6 | 16 |
| | NO | 31 | 84 |
| Eliminación de residuos en el lugar | La recogen los servicios de aseo | 26 | 70 |
| | La entierran | 0 | 0 |
| | La queman | 2 | 5 |
| | La arrojan al patio, lote, zanja, | 2 | 5 |
| | La arrojan al río, caño | 7 | 19 |

Fuente: Díaz R. J. (2018), Datos obtenidos en trabajo de campo

Agrega Ruíz que se han adelantado labores de articulación con la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA) y la Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC), acciones concretas de inversión, pero de deben analizar factores como el nivel de compromiso de la gente, así como aspectos jurídicos, técnicos y administrativos: *“Las dinámicas territoriales son muy diversas: temas culturales, conciencia ciudadana, educación ambiental, la gestión del riesgo, no puede ir separada de la gestión ambiental. El riesgo es dinámico y desde la competencia de cada secretaria deben ser intervenidos porque no solo la responsabilidad de la Oficina de Gestión del Riesgo. Las dinámicas territoriales son muy diferentes. Lo antrópico es intencional”*

En efecto, se han ejecutado por parte de la Fundación Río Las Piedras, acciones de reforestación, siembras de acuerdo a la altitud, topografía y uso del suelo en los lugares donde se dieron los derrumbes que ocasionaron la avalancha del 23 de diciembre de 2013.

Una visión de esta situación se enmarca de acuerdo con lo determinado por el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030:

“Más de 700.000 personas han perdido la vida, más de 1,4 millones han sufrido heridas y alrededor de 23 millones se han quedado sin hogar como consecuencia de los desastres. En general, más de 1.500 millones de personas se han visto perjudicadas por los desastres en diversas formas, y las mujeres, los niños y las personas en situaciones vulnerables han sido afectados de manera desproporcionada. Las pérdidas económicas totales ascendieron a más de 1,3 billones de dólares. Además, entre 2008 y 2012, 144 millones de personas resultaron desplazadas por desastres. Los desastres, muchos de los cuales se ven exacerbados por el cambio climático y están aumentando en frecuencia e intensidad, obstaculizan significativamente el progreso hacia el desarrollo sostenible”.

La declaración prosigue manifestando, que la información existente indica que, en todos los países, el grado de exposición de las personas y los bienes ha aumentado con más rapidez de lo que ha disminuido la vulnerabilidad, lo que ha generado nuevos riesgos y un incremento constante de las pérdidas relacionadas con los desastres, con un considerable impacto en los ámbitos económico, social, sanitario, cultural y ambiental a corto, medio y largo plazo, en especial a nivel local y comunitario. Los desastres recurrentes de pequeña escala y evolución lenta inciden particularmente en las comunidades, las familias y las pequeñas y medianas empresas, y constituyen un alto porcentaje de todas las pérdidas.

Considerando lo anterior, es urgente y fundamental prever el riesgo de desastres, planificar medidas y reducirlo para proteger de manera más eficaz a las personas, las comunidades y los países, sus medios de subsistencia, su salud, su patrimonio cultural, sus activos socioeconómicos y sus ecosistemas, reforzando así su resiliencia.

Deben adoptarse además, medidas más específicas para luchar contra los factores subyacentes que aumentan el riesgo de desastres, como las consecuencias de la pobreza y la desigualdad, el cambio climático y la variabilidad del clima, la urbanización rápida y no planificada, la gestión inadecuada de las tierras, y factores agravantes como los cambios demográficos, los arreglos institucionales deficientes, las políticas formuladas sin conocimiento de los riesgos, la falta de regulación e incentivos para inversiones privadas en la reducción del riesgo de desastres, las cadenas de suministro complejas, las limitaciones en cuanto a la disponibilidad de tecnología, la utilización no sostenible de los recursos naturales, el debilitamiento de los ecosistemas, las pandemias y las epidemias.

Por otra parte, es necesario seguir reforzando la buena gobernanza en las estrategias de reducción del riesgo de desastres a nivel nacional, regional y mundial y mejorando la preparación y la coordinación nacional para la respuesta a los desastres, la rehabilitación y la reconstrucción, y utilizar la reconstrucción y la recuperación posteriores a los desastres para “reconstruir mejor”.

8.2.Descripción de la Población del Área Influencia Río Molino

La población en la cual se realiza el presente trabajo de investigación está asentada sobre la ribera del río Molino, sector comprendido entre el puente Tulcán al puente de la calle 7 Norte o Avenida Vásquez Cobo (sector barrio Bolívar). Su vocación y uso predominante es el comercial, ya que aquí funciona la central de abastos y despensa más importante de la ciudad denominada galería del barrio Bolívar, a la cual asiste gran parte de la población del municipio de Popayán para realizar el intercambio económico de productos.

Este sector ha sido afectado constantemente por los desastres ocasionados por las continuas inundaciones del río Molino en la temporada de lluvias, esto se agrava con fenómenos como el de La niña, que ocasiona la intensidad de lluvias produciendo deslizamientos en la sub cuenca, generando graves inundaciones.

8.3.Área de Trabajo y Dinámica Histórica de Inundación

El río Molino, en sectores de altas pendientes, especialmente en los kilómetros 7 y 13 presenta procesos de erosión del cauce y transporte aguas abajo de este material, para luego ser depositados en las partes planas. Cuando el río entra en la siguiente etapa de su desarrollo, disminuye su pendiente, para formar sus terrazas aluviales y valles de inundación. Estas planicies son utilizadas por el río para atenuar sus crecientes periódicas; son zonas en donde el río necesariamente se explaya, y por tanto se consideran sectores en permanente amenaza de inundación lenta o súbita; pero de esta forma también se caracterizan las zonas de amenaza.

Imagen No. 9-Deslizamiento de laderas, parte alta cuenca del río Molino.

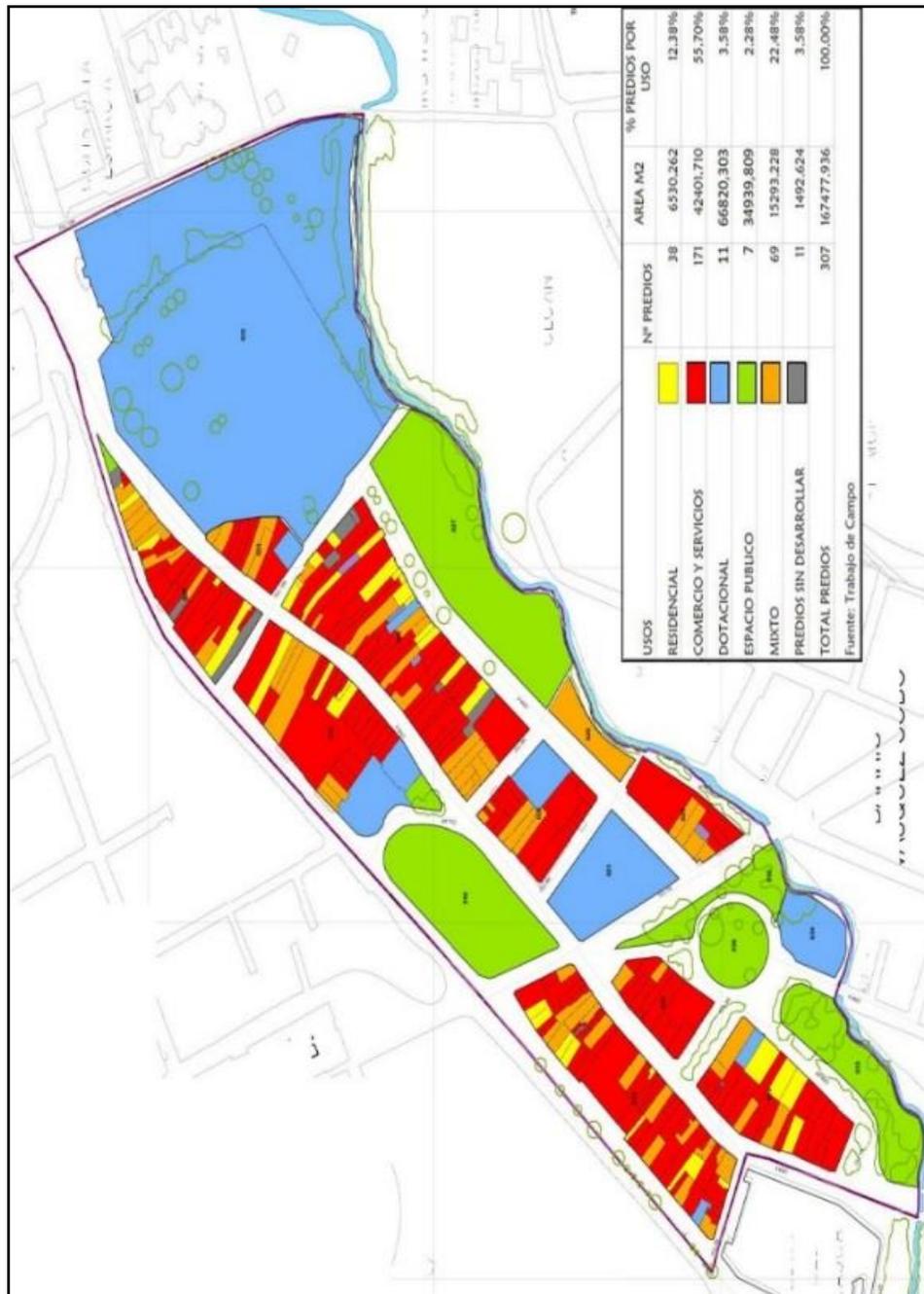


Fuente: Oviedo, W. (2013).

Ahora bien, a lo largo del recorrido, el río, está afectado por fallas longitudinales del sistema Romeral (la Pijao-Silvia, la de Las Estrellas, El Crucero y el Crucero Occidental, la de Popayán y la de Piendamó) y fallas transversales como la del río Molino, que se extiende por aproximadamente 18 km y cruza el sector norte de la ciudad.

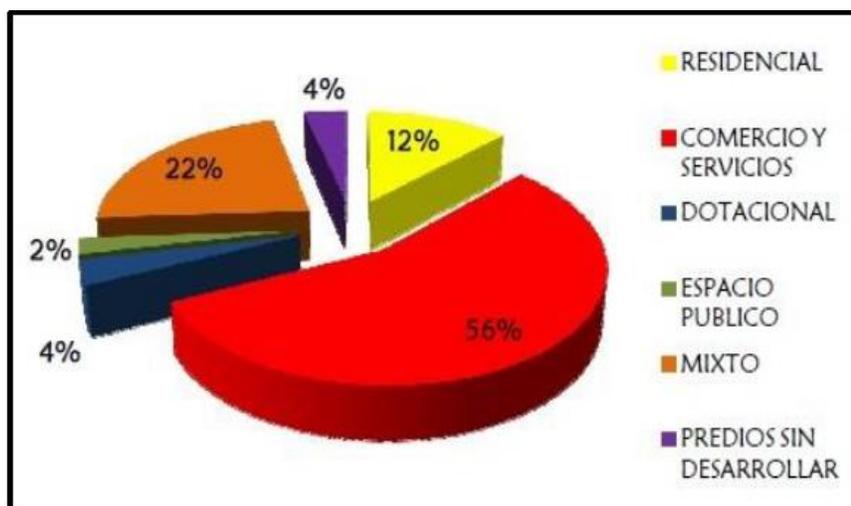
Los diferentes usos de suelos que se presentan en este sector están constituidos principalmente por el uso comercial, el uso residencial y el uso institucional. Sobre todos ellos existe una incidencia directa con paso del río Molino.

Mapa No. 4- Uso actual del suelo en el Barrio Bolívar.



Fuente: Consultoría CIDETER Ltda. (2014)

Gráfico No. 10- Porcentaje de usos del suelo en el sector del Barrio Bolívar.



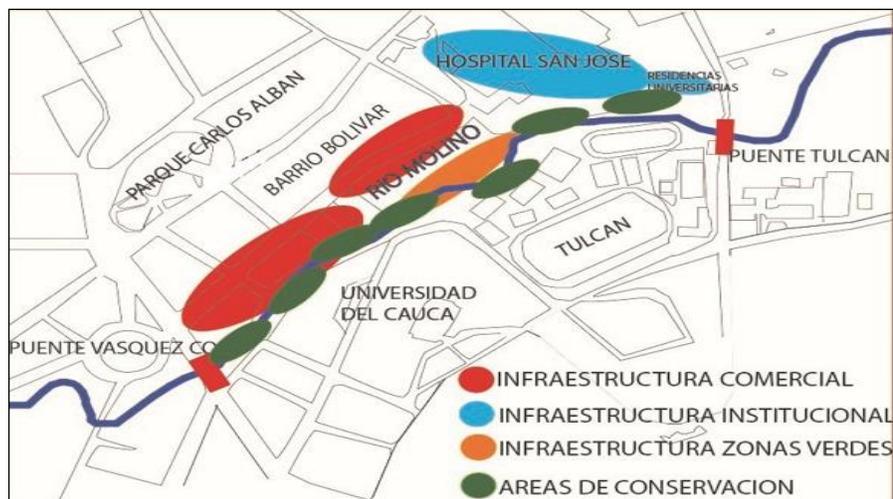
Fuente: Consultoría CIDETER LTDA. (2014)

Diferentes factores de tipo antrópico puedan generar más daño, la ausencia de planificación urbanística, el aumento indiscriminado de la población sumado a la falta de un ordenamiento territorial coherente con las necesidades propias del municipio, han agravado los problemas de tipo propio de la cuenca como el encajonamiento rocoso a la altura de los kilómetros 5 y 13, la topografía quebrada, los tipos de suelo limo arcilloso, hacen que esta cuenca alta esté en constante amenaza de deslizamiento.

La zona de estudio presenta demasiadas falencias en cuanto al deterioro de las edificaciones, las cuales se encuentran en mal estado, producto de la zona deprimida y un uso comercial indiscriminado además las actividades como la prostitución, la inseguridad, el microtráfico, la delincuencia común, etc. que tienen como cómplice la deficiente iluminación en todo el sector, y sumado a la poca presencia de la fuerza pública, aplicación de la norma además de una adecuada señalización vial, equipamiento, falta de espacio público adecuado y andenes para la libre

movilidad del peatón, lo que clama con urgencia la imperiosa necesidad de intervenir para contribuir a la minimización del riesgo social y evitar así aún más la degradación del sector.

Mapa No. 5- Infraestructura del Barrio Bolívar.



Fuente: Díaz R. J. Adaptada P.O.T. de la ciudad de Popayán (2018).

En cuanto a la vegetación que se establece en la ribera del río Molino a la altura de sector barrio Bolívar, se observa que está compuesta por plantas pioneras en colonización de áreas desprovistas, como especies invasoras y pastos. En el margen del río se encuentran estratos arbustivos y arbóreos, algunos de ellos plantados en la zona urbana, específicamente en el área del Centro Deportivo Universitario de la Universidad del Cauca, además de las residencias femeninas pertenecientes a la Universidad del Cauca.

Mapa No. 6- Cobertura Vegetal y Áreas de Contaminación.



Fuente: Díaz R. J. Adaptada P.O.T. de la ciudad de Popayán. (2018).

Tabla 8- Especies vegetales l existentes en el sector.

| ÁRBOL, HERBACEAS | FICHA TÉCNICA |
|--|---|
|  | <p>Nombre científico: Cecropia telenitida Cuatrec.</p> <p>Sinónimo: Cecropia telealba Cuatrec.</p> <p>Nombre común: Guarumo blanco, yarumo plateado</p> <p>Familia: Urticaceae</p> |
| <p>http://www.opepa.org/index.php?option=com_content&task=view&id=351&Itemid=30</p> | <p>Altura máxima reportada: 25 m</p> <p>Diámetro máximo del tronco a la altura del pecho: 60 cm</p> <p>Origen: Andes de Venezuela a Perú. En Colombia presente en las cordilleras Oriental y Central, entre 1400 y 2700 m.</p> <p>Gracias a lo vistoso de su follaje y a la apariencia ordenada del árbol, que desarrolla una copa aparasolada, especie favorita para adornar jardines de clima frío. Los requerimientos de la especie son mucha luz, un suelo fértil y agua abundante. Si estos son satisfechos, el árbol se desarrolla muy rápido.</p> |



<http://fichas.infojardin.com/arboles/fraxinus-excelsior-fresno-europeo-negro.htm>

Nombre científico o latino: Fraxinus excelsior L.

Nombre común: Fresno común, Fresno europeo, Fresno negro.

Familia: Oleaceae.

Origen: Europa a Asia Menor.

Altura: habitual de 8 a 12 m, pero alcanza hasta 40 m.

Árbol caducifolio, forma redondeada, follaje: caduco, amarillo en otoño. Florecen en primavera, por abril o mayo.

Uso: carpintería y ebanistería, madreñas, combustible, da buen carbón.

Cultivado hace unos cuantos años en parques, plazas, avenidas, se destaca por ser utilizado como árbol de alineación o formando grupos.



Morales L. y Varón T.

Árboles Ornamentales en el Valle de Aburrá, Elementos de Manejo, 2006

Nombre científico: Tibouchina lepidota (Bonpl.) Baill.

Nombre común: Siete Cueros

Familia: Melastomataceae

Altura: Alcanza hasta los 12 m de altura., las flores grandes y vistosas son inicialmente de color morado y luego rosado

Origen: Originario de los Andes desde Colombia y Venezuela hasta el centro del Perú.

Usos: Es adecuado como ornamental en parques, bulevares peatonales, separadores viales amplios y antejardines. También es un árbol muy indicado para enriquecer remanentes de bosque o rastrojos altos.



https://es.wikipedia.org/wiki/Guadua_angustifolia

<http://www.ecohabitacion.org/la-guadua-una-maravilla-natural-de-grandes-bondades-y-prometedor-futuro/>

Nombre científico: Guadua angustifolia

Nombre común: Guadua, caña brava, caña mansa, garipa

Familia: Poaceae

Altura: Crece 15 a 20 m en 120 días; alcanza los 30 metros de altura, su diámetro máximo 2 dm, se aprovecha entre 4 a 5 años de plantado; su altitud ideal es entre los 400 y 1200 msnm; en suelos areno-limosos, arcillosos, profundos; y la Tº entre 18 y 28 Cº

Origen: Habita en la selva tropical húmeda a orillas de los ríos. Propia de las selvas sudestes venezolanas, y se extiende por las selvas de las Guyanas; y en Brasil, Ecuador, Colombia, Guyana, Perú, Surinam. Desde San Ángel en México, pasando por Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, y Panamá.

Usos: Siguiendo la línea ambiental, el bambú también evita la movilización de tierra y conserva efectivamente los suelos, de allí que su siembra resulte ideal en áreas propensas a deslizamientos, derrumbes y erosión, sin contar su gran capacidad para el almacenamiento de agua.

Propiedades ambientales: Representa una enorme riqueza ambiental, ya que la guadua es un importante fijador de dióxido de carbono (CO₂), que su madera no libera a la atmósfera el gas retenido después de ser

transformada en elemento o ser usada en construcción, sino que éste se queda fijo en las obras realizadas con ellas.

Según el Protocolo de Kyoto, debe disminuir la emisión de gases de efecto invernadero entre el año 2008 y el 2012. Estos países ven en la especie una alternativa que podría ayudar a resolver un inquietante problema global y que lo haría, tal vez, a costos más bajos que con otros procesos tecnológicos más complejos.



https://es.wikipedia.org/wiki/Psidium_guajava

Nombre científico: Psidium guajava L.

Sinónimo: Guaviava Pyriformis Gaertn.

Nombre común: Guayaba (fruta), Guayabo(árbol)

Familia: Myrtaceae o Mirtaceas

Altura máxima reportada: 10 m

Diámetro máximo del tronco a la altura del pecho: 60 cm

Origen: Es un arbusto o árbol pequeño natural de América tropical que se ha asilvestrado en otras zonas tropicales del planeta. Se ha convertido en una especie muy habitual en regiones ganaderas del trópico húmedo debido a su facilidad de crecimiento en potreros dedicados para este fin.



<https://www.google.com.co/search?q=CAÑA+BRAV>

Nombre científico o latino: Gynerium sagittatum (Aubel.) P. Beauv.

Nombre común: Caña Brava. .

Familia: Poaceae.

Origen: Centro y Sur América.

Altura: Planta herbácea que alcanza hasta 4 o 5 m de altura, tallos gruesos y huecos, de hasta 4 a 6 cm de diámetro. Hojas dispuestas en forma de abanicos, lineales y aserradas. Tiene en el extremo superior del tallo una inflorescencia o panícula floral grande y frondosa llamada "zacuara" de hasta 1 m de largo. Frutos de aproximadamente 1 mm de longitud.

Uso: Ornamental; usado en fabricación de flechas, arpones y dardos lo mismo que en la construcción de la vivienda; y en la elaboración artesanal; con sus fibras se elaboran objetos como cestas y sombreros. También se utiliza en la fabricación de cercos y jaulas; tiene propiedades medicinales: Se utiliza como diurético, anti anémico, antiinflamatorio, gonorrea, reuma, gota y es depurador de la sangre.



Nombre científico: Presidium aquilinum

Nombre común: Helecho águila

Familia: Dennstaedtiaceae

Altura: Helecho isospóreo vivaz o perenne con un rizoma subterráneo muy desarrollado que llega a alcanzar hasta un metro de longitud de color pardo y cubierto de vellosidades oscuras. Frondes muy grandes, de hasta

http://Pteridium_aquilinum#/media/File:DidzialapisSaks.JPG 2 metros con láminas tri o cuatripinnadas con pinnas ovoides y glabras en el haz mientras que en el envés son muy pilosas, peciolo menor o igual en longitud que la lámina.

[ys.JPG](#)

Origen: Esta especie es uno de los organismos vegetales de más amplia distribución pudiéndose encontrar en todos los continentes, salvo la Antártida.

Nombre científico: *Melinis minutiflora*

Nombre común: Melao

Familia: Poaceae

Altura: Presenta tallos erectos de hasta 1.5 metros de alto

Origen: Fue introducida en países tropicales de América como forraje para la cría de animales, y pronto se naturalizó. No obstante, es considerada una maleza en muchas partes del mundo, incluyendo Hawái, Brasil, Venezuela y Colombia, y puede haber contribuido a la desaparición de especies nativas en diversas regiones.



https://es.wikipedia.org/wiki/Melinis_minutiflora#/media/File:Starr_061212-2292_Melinis_minutiflora.jpg

Ha sido utilizada, aun así, como especie pionera en la plantación de suelos pobres, y neutraliza otras malezas que puedan aparecer.

[dia/File:Starr_061212-2292_Melinis_minutiflora.jpg](#)

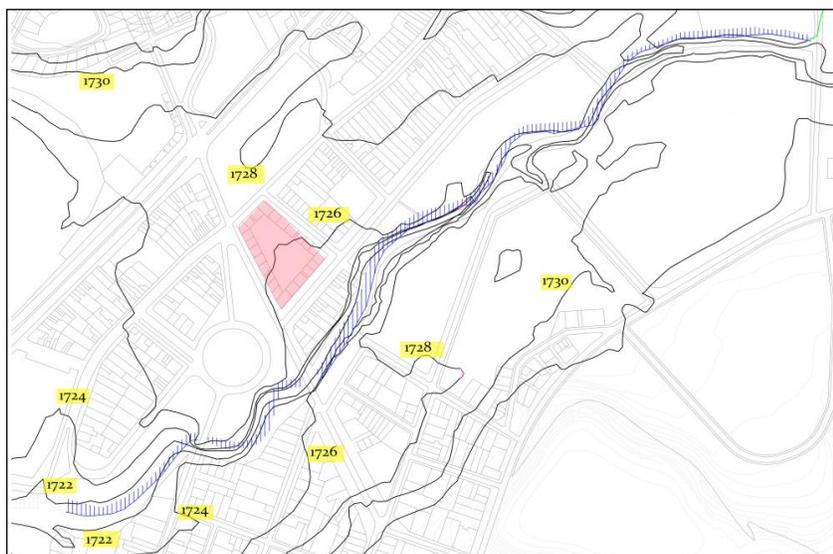
Propiedades: Las hojas están cubiertas por un follaje oloroso y pegajoso, de inflorescencia de color rojizo.

[pg](#)

Florece por período corto. Se cree que el olor fresco de *M. minutiflora* es repelente de insectos y de serpientes

Fuente: Díaz R. J. (2018). Datos obtenidos en la investigación (elaborado a partir de Google).

Mapa No. 7- Plano cotas de nivel.



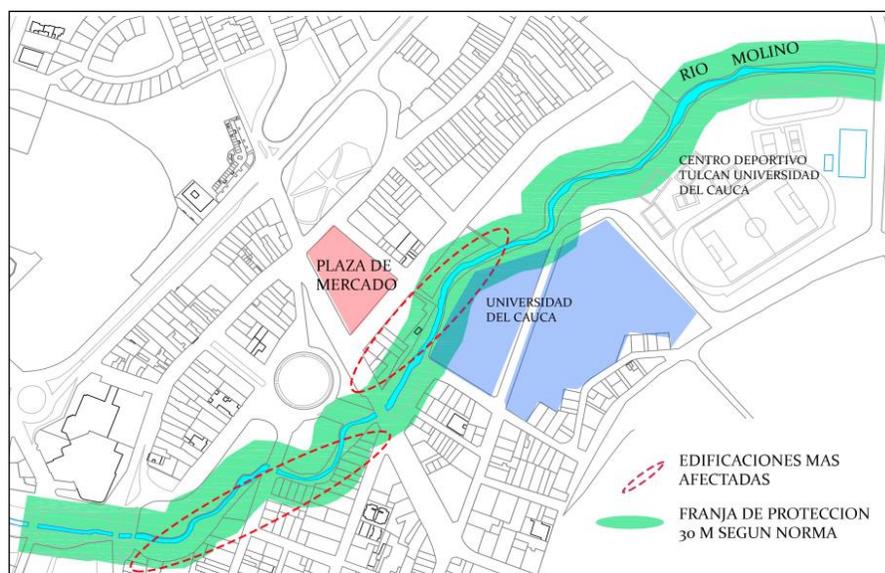
Fuente: Díaz R. (2018), adaptada P.O.T. de la ciudad de Popayán.

Se detecta en el análisis de inundación histórica, que la zona comprendida entre el puente Tulcán al puente Vásquez Cobo, margen derecha del río Molino, ha sido la más inundada debido a la topografía que se encuentra comprendida entre cotas de nivel (MSNM) 1722, 1724 y 1726, lo que lo ubica en una amenaza alta por inundación, la zona es baja, plana y no presenta cobertura vegetal, que ayude a mitigar los efectos de una Inundación.

8.4. Zonas de Protección

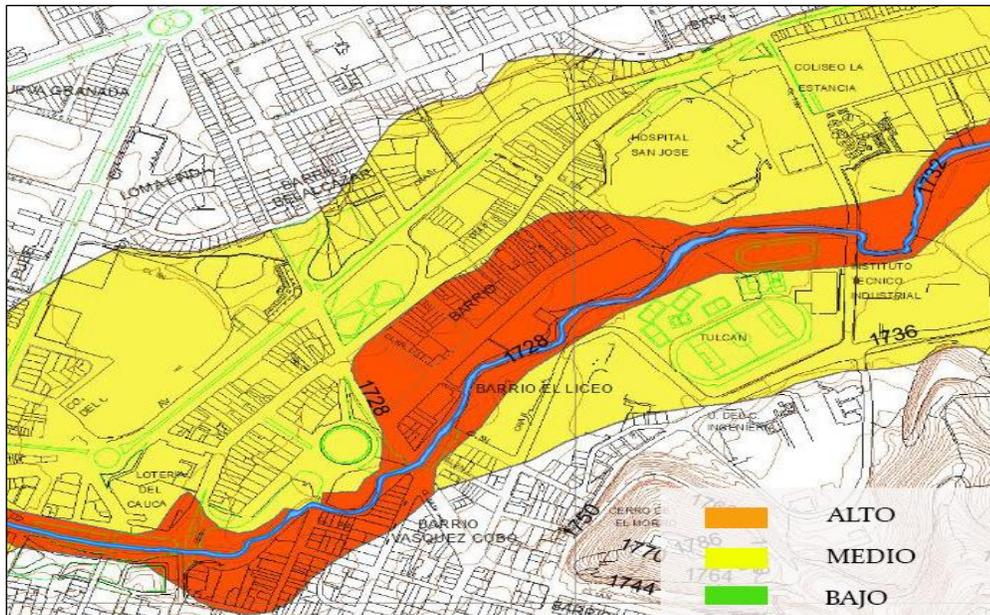
Respecto a esta franja se evidencia que las zonas de protección no son las exigidas en el P.O.T, pues se encuentran construcciones que no superan los 4 metros aislamiento respecto al río, lo que las constituye como altamente vulnerables frente a un desastre. Cabe destacar que una parte de las edificaciones aledañas al río la constituye la sede de la DIAN.

Mapa No. 8- Plano Franja de Protección.



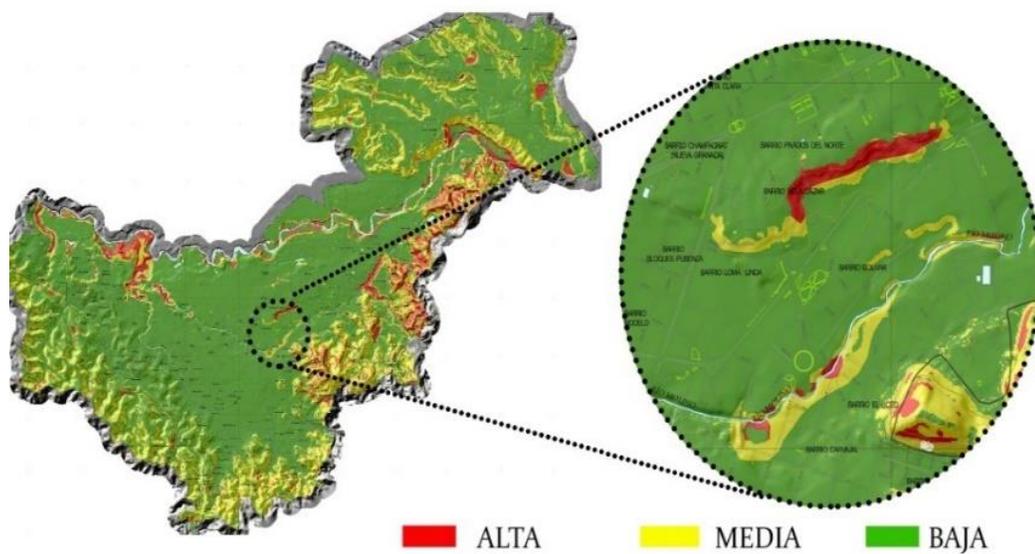
Fuente: Díaz R. Adaptada Diagnóstico P.O.T. (2015).

Mapa No. 9-Mapa zonas de amenazas por inundacion.



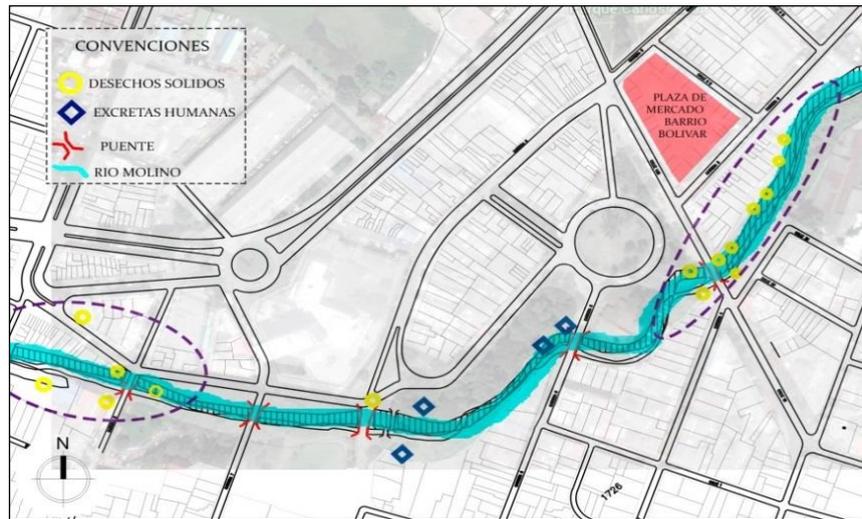
Fuente: Díaz R. (2018). Adaptada del Estudio Inundación Súbita y Lenta. Facultad de Ingeniería Civil. Universidad del Cauca.

Mapa No. 10- Mapa de amenaza por movimientos en masa municipio de Popayán.



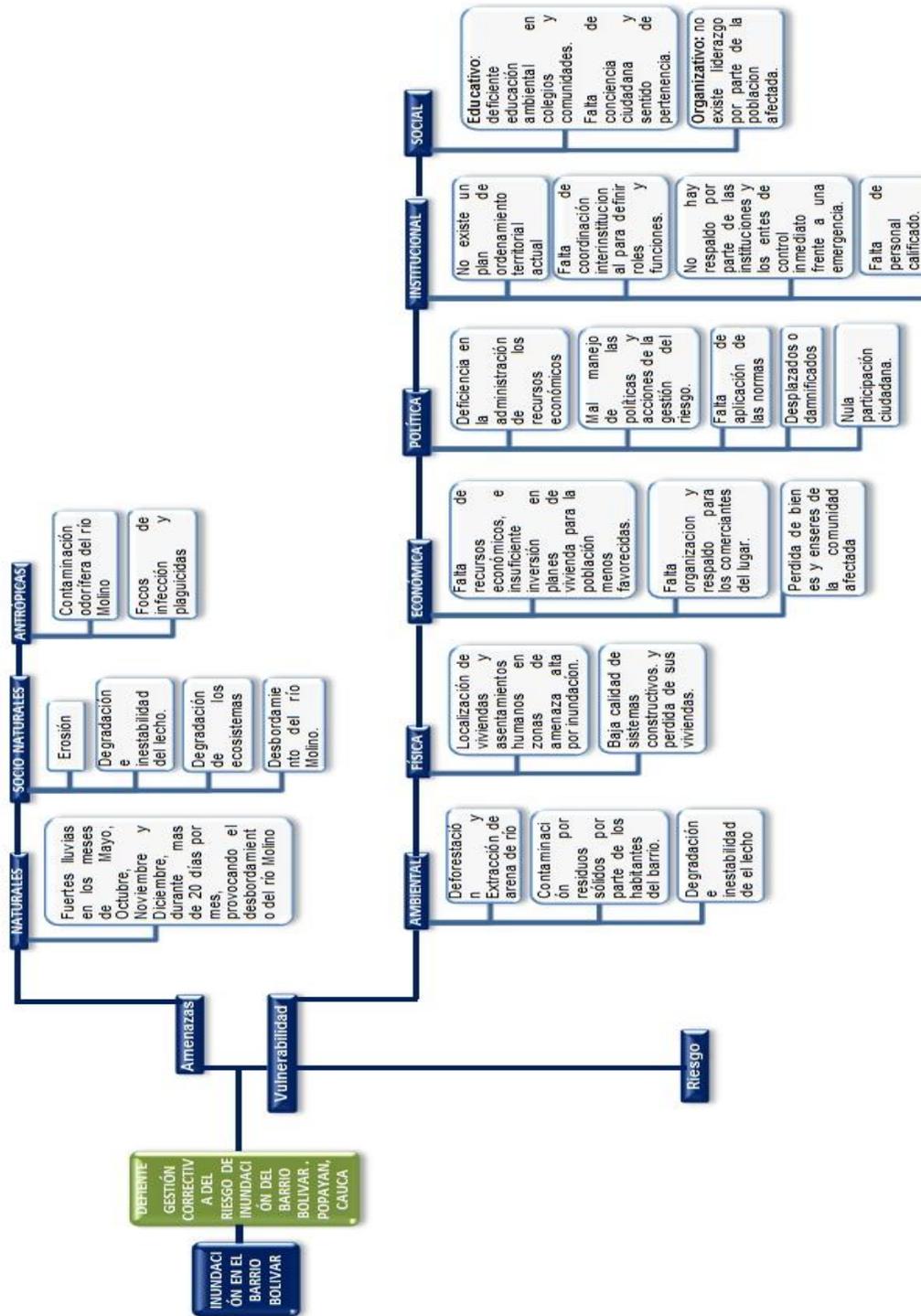
Fuente: Díaz R. (2018). Adaptada planimetría Servicio Geológico Colombiano

Mapa No. 11 - Mapa zonas de contaminación.



Fuente: Díaz R. (2018). Adaptada planimetría Macro Proyectos Corredor Hídrico POMCH

Gráfico No. 11- Matriz gestión del riesgo Barrio Bolívar.



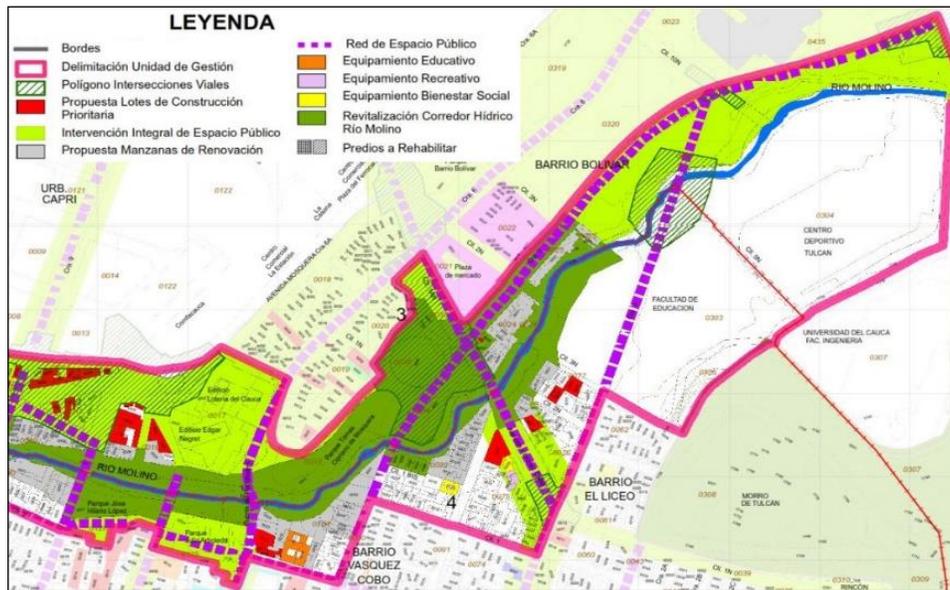
Fuente: Díaz R., J. (2018).

Mapa No. 12- Mapa Unidad de Gestión Urbanística El MOLINO Escenario actual.



Fuente: Díaz R., J. (2018). Adaptada del PEMP.

Mapa No. 13- Mapa Unidad de Gestión Urbanística El MOLINO Escenario propuesto.



Fuente: Díaz R., J. (2018). Adaptada del PEMP.

8.5. Lineamientos para la Mitigación del Riesgo de Desastres en el Sector Barrio Bolívar

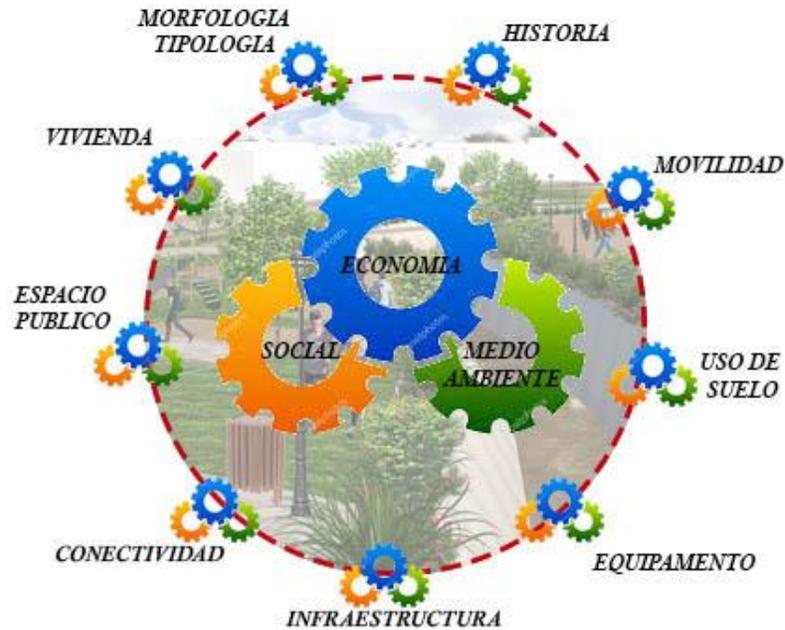
Luego de definir las zonas de prioridad y mitigación que permitieron evidenciar amenazas y vulnerabilidad en el Barrio Bolívar, se procedió a proponer lineamientos desde el desarrollo urbano sostenible, sustentados en la bioingeniería, la ingeniería civil, la arquitectura y el paisaje.

En efecto, el resultado principal de la investigación es la propuesta de diferentes lineamientos apoyados en el análisis, la evaluación de la información primaria, secundaria y registros históricos del lugar de estudio.

Inicialmente se buscó identificar, y definir estrategias de control o prevención del escenario de vulnerabilidad para el manejo, la recuperación y ordenamiento ambiental del sector; así mismo mitigar en el futuro factores de riesgo por avenidas torrenciales que afecten a la población y ayudar así a construir ciudades resilientes además de favorecer la seguridad, el bienestar, el confort urbano y la calidad de vida de las personas.

Seguidamente se realizó un registro fotográfico del sitio, para identificar y analizar los lugares más vulnerables frente a una amenaza por inundación, posteriormente se efectuó reconocimiento de los diferentes usos de suelo existentes en la zona, realizando un análisis vial del sector y las dinámicas de comercio, al igual que la invasión de espacios públicos y zonas verdes. Luego se examinó la estructura física de las edificaciones aledañas al río Molino y la cobertura vegetal.

Gráfico No. 12- Esquema de desarrollo sostenible y variables urbanas.



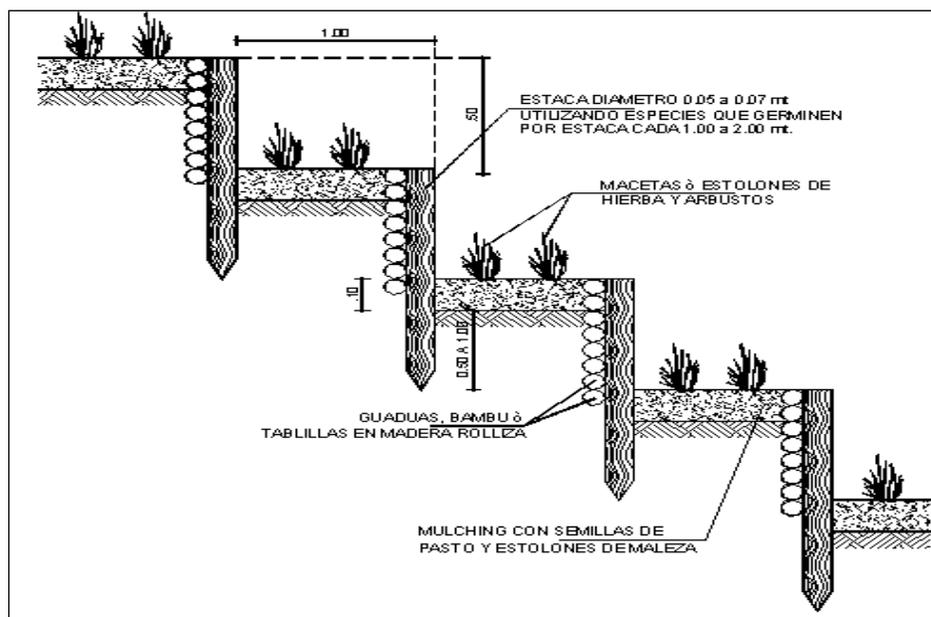
Fuente: Díaz R., J. (2018)

8.5.1. Lineamientos desde lo técnico-ambiental

La bioingeniería es una ciencia multidisciplinaria integral sistémica, que ayuda a mantener el equilibrio entre roca, suelo clima, planta, animal, infraestructura y hombre. Dado que el 99% de deslizamientos son causados por agua, se hace necesaria la implementación de la bioingeniería a lo largo del río Molino, ya que en su recorrido las aguas son alimentadas por pertinentes lluvias torrenciales además de la topografía y relieve variado que aportan a la acumulación y escorrentías.

Las obras bioingenieriles tratan 3 a 5 metros, lo que la diferencia de las obras de ingeniería civil que tratan aproximadamente 30 metros o más, pero bioingeniería mantiene el valor paisajístico del lugar lo que la hace más amigable y consonante con el medio ambiente.

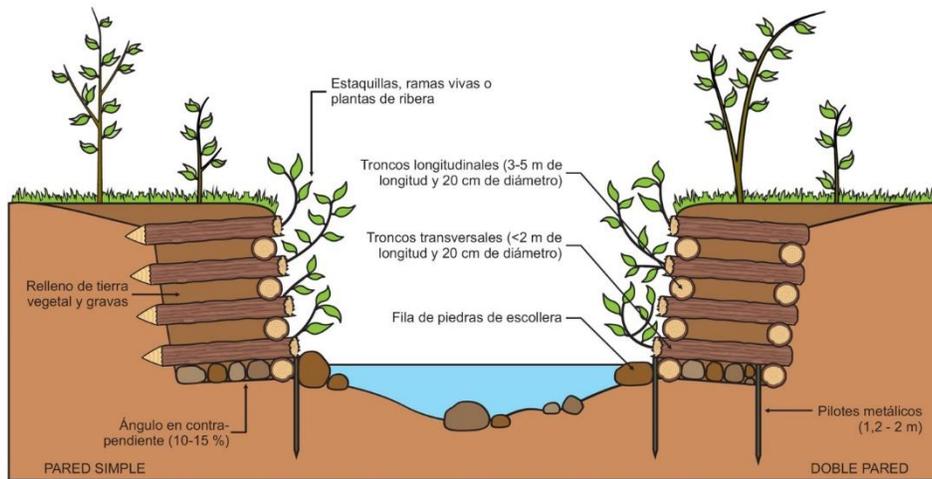
Gráfico No. 13- Esquema de obras biomecánicas para reducción de deslizamientos en masa.



Fuente: documentación ideam.gov.co, La bioingeniería en el control de erosión en ambientes tropicales.

Generalmente se trata con filtros vivos, terrazas, raíces profundas que anclan el terreno, lo que permite que el suelo permanezca estable además que, en comparación, estas son tres veces más económicas que una obra civil.

Gráfico No. 14- Esquema obras biomecánicas para reducción de deslizamientos en borde de río.



Fuente: <http://www.researchgate.net>, Entramado de troncos con vegetación o muro Krainer (izquierda, a una pared y derecha, a dos paredes).

Gráfico No. 15- Esquema obras biomecánicas para reducción de deslizamientos en borde de río



Fuente: <http://www.praming.com.co>, Diseño construcción de obras de bioingeniería centro de bienestar del anciano. San José Granada Antioquia

Gráfico No. 16- Esquema obras biomecánicas para reducción de deslizamientos en borde de río.



Fuente: <http://revistaviatori.com>, Eco muro, conservación y reutilización.

8.5.2. Lineamientos de Mitigación Estructurales para la Reducción y/o Prevención del Riesgo por Inundación, en Articulación con el Plan Parcial de Barrio Bolívar.

Se requiere imperativamente mejorar las condiciones sociales, económicas y ambientales del territorio, partiendo de la vocación, del uso del suelo, de aspectos patrimoniales como el paisaje urbano, y desde luego de las necesidades espaciales de los habitantes del sector en consonancia desde luego, con la normatividad y necesidades más apremiantes de la comunidad en cuestión.

Se requiere entonces:

- Proporcionar a los vendedores y la comunidad en general un sitio diseñado para ejercer la actividad comercial dentro y fuera de la plaza de mercado.

- Recuperar el espacio público permitiendo una adecuada movilidad, circulación vehicular y calidades ambientales y del paisaje para los peatones.
- Restaurar parques y plazas a través de una propuesta paisajística, que valore las determinantes tanto naturales como culturales del contexto.
- Desarrollar un centro de estudios ambientales sobre el sector Avenida de los Estudiantes como respuesta al Plan Parcial aprobado en el P.O.T. de la ciudad.
- Implementar tratamientos urbanísticos para la recuperación de la infraestructura, adecuada compatibilidad de los usos del suelo, aplicación de la norma en todas las zonas de actividad, restricciones y prohibiciones de actividades nocivas para la adecuada convivencia ciudadana.
- Instaurar el plan vial propuesto en el Plan de Ordenamiento Territorial, para este polígono de actuación: continuidad de las carreras 3 y 4 hasta la calle 15 N, la ampliación de la carrera 6 A entre la calle 7 N y la calle 15 N.
- Recuperar la Avenida de los Estudiantes; integración de la calle 3 N entre carrera 6 A y 8.
- Recuperar la ronda del río y su área de influencia, así como, plantear la reubicación de sus habitantes, en áreas específicas de desarrollo urbano.

Considerando aportes arquitectónicos, paisajísticos, obras civiles y biomecánicas, que se articulen al Plan Parcial el Barrio Bolívar, ya que no solo reducirán el riesgo por inundación, sino que también mejoraran la arquitectura del paisaje, la imagen de la ciudad y ante todo la calidad de vida de los habitantes, se proponen las siguientes intervenciones:

8.5.2.1. Parque lineal

El principal objetivo de plantear el parque lineal es recuperar la ronda del río Molino desde la calle 7 N hasta la calle 15 N y empatar la calle 10 N con la calle 15 N, para descongestionar el tráfico automotor de la carrera 6 hasta la calle 15 N, el cual es de mucha afluencia vehicular.

Gráfico No. 17- Parque lineal propuesto para el sector Barrio Bolívar.



Fuente: Díaz R. (2018)

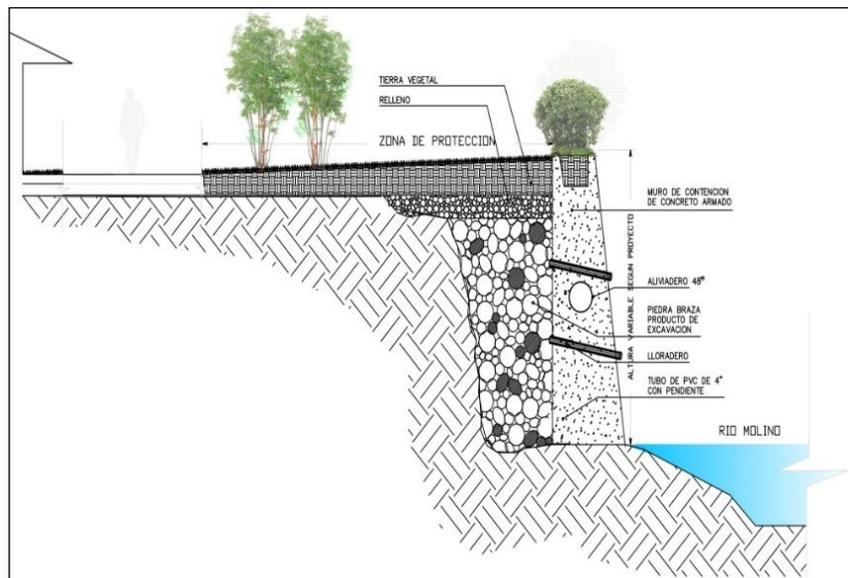
Además, este espacio se convertirá en un importante corredor que ayudará a engranar de una manera ordenada las actividades y usos ahí establecidos.

8.5.2.2. Jarillón y box culverts

El Jarillón es una cresta que sobresale del nivel del terreno, puede ser construido como muro en concreto, tierra arena o también con materiales desechables, para evitar el desbordamiento de los ríos y así proteger poblaciones vulnerables a las inundaciones.

El box culvert es un elemento de gran tamaño, elaborado en concreto reforzado en forma de túnel que sirve para canalizar y filtrar aguas residuales.

Gráfico No. 18 - Obras civiles: Box culvert y jarillon.



Fuente: Díaz R. (2018).

Las dos intervenciones deben abarcar toda la zona de estudio para minimizar los efectos de una posible inundación, el área de cobertura alcanza desde la zona del puente Tulcán al puente Vásquez Cobo, margen derecha del río Molino, cuya función principal es evitar que el Barrio Bolívar sea inundado por futuras avalanchas o avenidas torrenciales, dados los efectos del cambio climático que producen fenómenos como el de La Niña, además servirá para recuperar y arborizar la zona afectada por las de las continuas inundaciones y factores antrópicos que han causado la deforestación de esta franja donde la vegetación nativa ha desaparecido.

8.5.2.3. Canalización del tramo comprendido entre la Calle 7 N a Calle 15 N

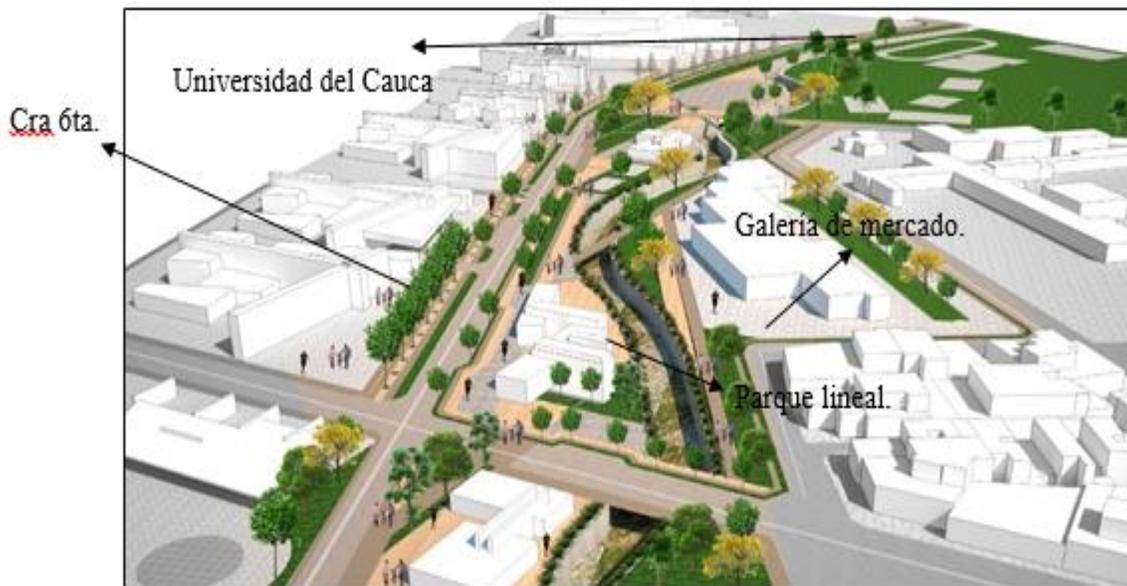
Esta propuesta minimizará el efecto por inundación, ya que la corriente de agua correría más rápidamente, evitando el represamiento e inundación. Dicho modelo se ha implementado a nivel nacional e internacional, obteniendo resultados satisfactorios.

Canalizar es sustituir el cauce natural por un artificial, y a menudo supone un endurecimiento de las riberas (con piedra u hormigón). Además, es frecuente la elevación del terreno en las inmediaciones del río, viene siendo justificada también para evitar la inundación de zonas habitadas. Se recomienda la canalización del tramo comprendido entre la calle 7 N a calle 15 N puente Tulcán a puente.

Imagen No. 10- Propuesta tratamiento paisajisto ribera del río Molino.



Gráfico No. 19- Tratamiento paisajistico parque lineal y conexión vial entre la calle 7 N y la calle 15 N



Fuente: Díaz R., (2018).

Imagen No. 11- Panorámica externa galería Barrio Bolívar.



Fuente: Díaz R., (2018).

Gráfico No. 20- Lineamientos arquitectónicos y urbano-paisajísticos.



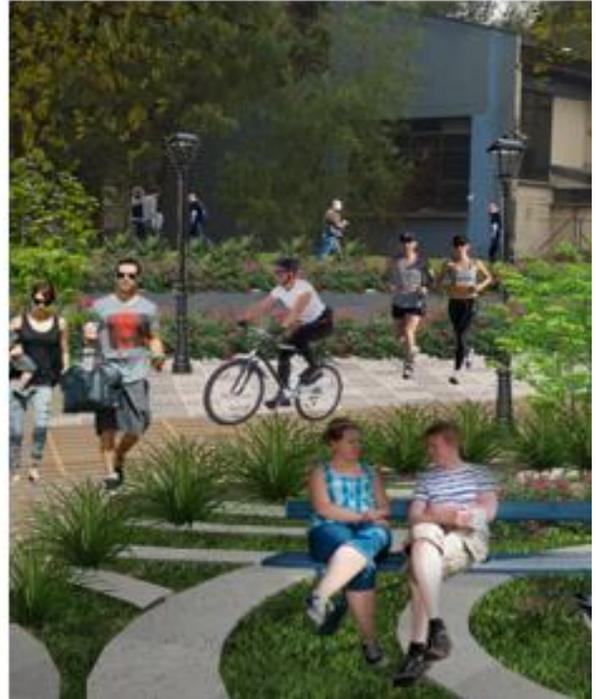
Fuente: Díaz R., J. (2018)

Imagen No. 12- Borde paisajístico recreacional

ESCENARIO ACTUAL

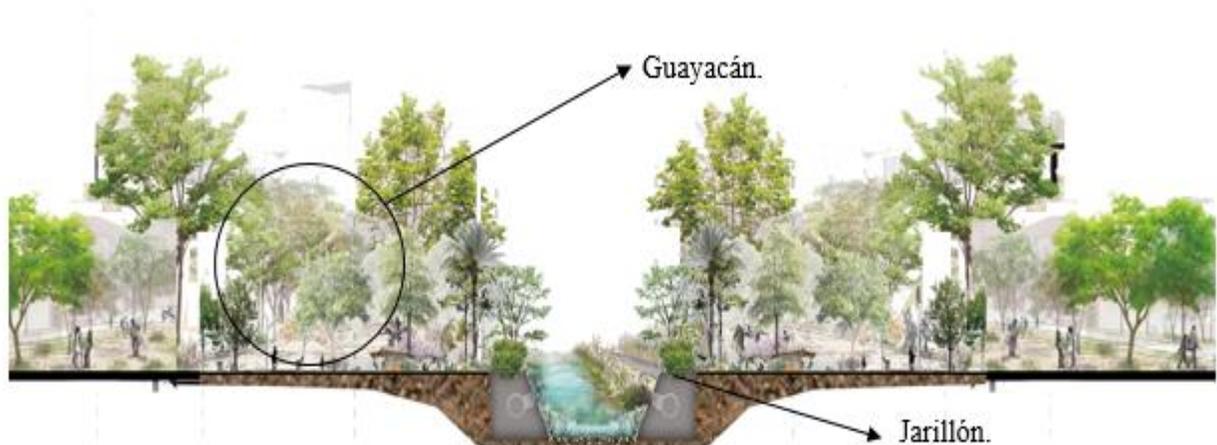


ESCENARIO PROPUESTO



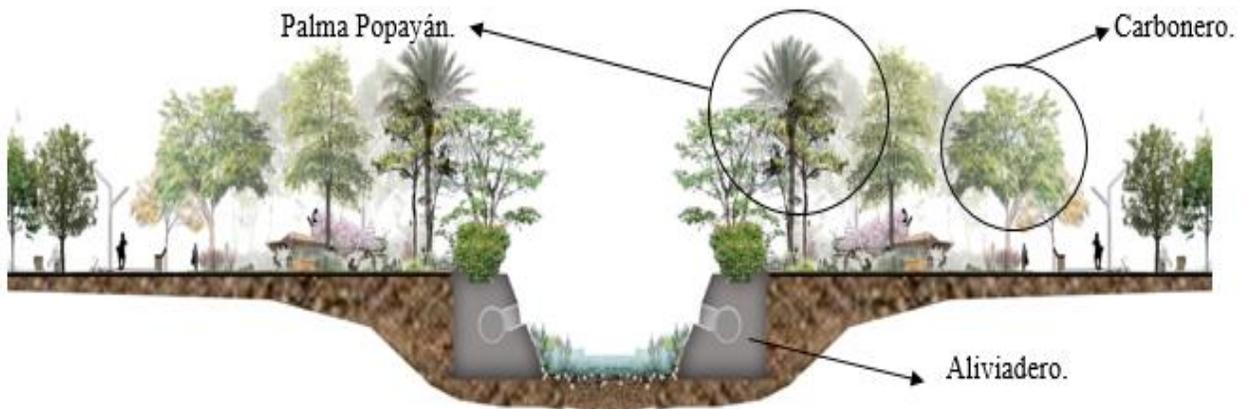
Fuente: Díaz R., (2018).

Gráfico No. 21- Perfil Urbano No. 1, Canalización de las aguas.



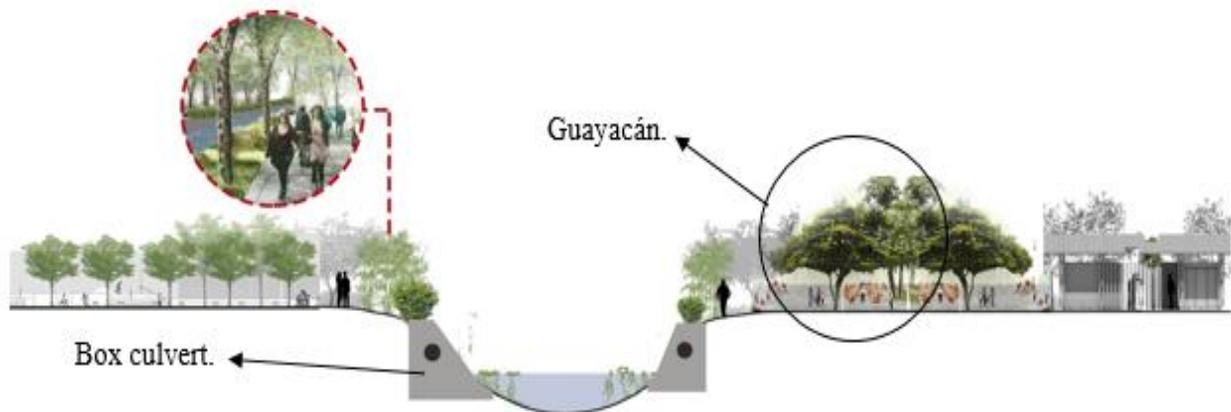
Fuente: Díaz R., (2018).

Gráfico No. 22- Perfil Urbano No. 2, Canalización de las aguas. Aliviaderos y Box Couvert.



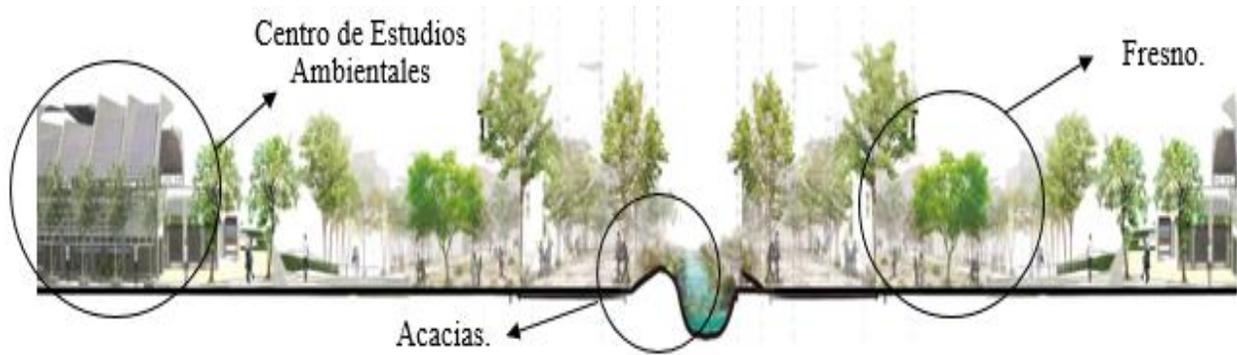
Fuente: Díaz R., (2018).

Gráfico No. 23- Perfil Urbano No. 3 Espacio público ronda del río.



Fuente: Díaz R., (2018).

Gráfico No. 24- Perfil Urbano No. 4, Zona protección del río.



Fuente: Díaz R., (2018).

Gráfico No. 25- Perfil urbano No. 5 Tratamiento posible zona de inundación.



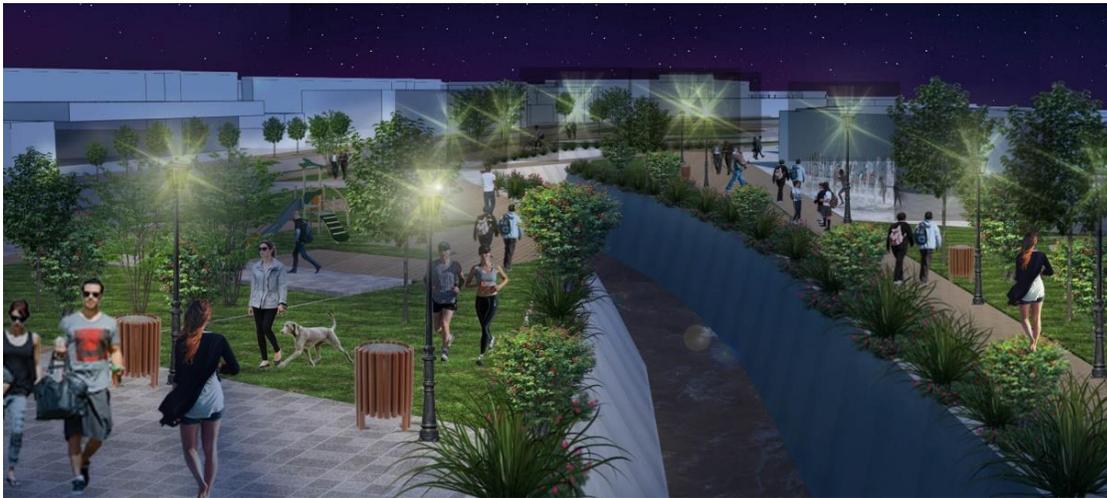
Fuente: Díaz R., (2018).

Gráfico No. 26- Espacio público: Obras civiles. Corredor peatonal Carrera 5 (perspectiva día).



Fuente: Díaz R., (2018).

Gráfico No. 27- Espacio público: Obras civiles. Corredor vial Carrera 5 (perspectiva noche).



Fuente: Díaz R., (2018).

Recuperar las zonas verdes con especies nativas, actualmente en esta zona la cobertura natural ha desaparecido por los efectos de las constantes inundaciones y también por los factores

antrópicos, debido a que esta zona es utilizada para arrojar basuras y escombros que ayudan al taponamiento del cauce evitando el flujo normal de agua.

Con esta conexión vial cambia el entorno de la franja, convirtiéndose en un área paisajística, con zonas verdes, senderos peatonales, donde se da gran importancia al río, se recuperará la vegetación con especies nativas, porque en esta zona por los efectos de las constantes inundaciones, sumados a las acciones antrópicas, la vegetación propia ha desaparecido.

Gráfico No. 28- Estrategia económica y social integrada al paisaje del lugar.



Fuente: Díaz R., (2018).

Vista corredor vial carrera 5, Conexión vial, se crea un corredor vial paisajístico que conectaría las calles 7 N con la calle 15 N por medio de la carrera 5.

Al conectar la carrera 5 con la calle 15 N sector Tulcán se recupera esta zona que actualmente es un área deprimida con problemas sociales de drogadicción, robo, deterioro ambiental, contaminación visual, olfativa, alcoholismo, trabajo sexual entre otros, estas son consecuencias directas de la galería del Barrio Bolívar que está asentada en esta área e influye negativamente en el desarrollo social de esta parte.

Con la recuperación se crea un corredor vial paisajístico que conectaría las calles 7 N con la calle 15 N por medio de la carrera 5, este corredor traería la conexión y articulación de los usos de suelos institucionales como lo son la Universidad del Cauca, las zonas de las clínicas, el Hospital San José, el complejo deportivo Tulcán, el colegio Liceo Nacional, el colegio Instituto Técnico Industrial con el sector histórico por medio del parque Mosquera, el cual se le podría denominar como “el corredor universitario”, que mejoraría además las condiciones económicas del lugar ya que su implementación será una estrategia de desarrollo económico para sus usuarios.

La continuidad de la carrera 5, que conectaría la calle 10 N con la calle 15 N, ayudaría a minimizar el flujo vehicular, altamente transitada, y con serios problemas de movilidad debido a la actividad comercial a gran escala, especialmente en los días de mercado. Problemas como el cargue y descargue de productos, la invasión del espacio público por parte de vendedores ambulantes, zonas de parqueo inadecuadas, obstaculizan la libre movilidad de vehículos y peatones usuarios del lugar.

Gráfico No. 29- Lineamientos para un desarrollo urbano sostenible – Carrera 5



Fuente: Díaz R., (2018).

Con esta propuesta vial cambia el entorno de la franja, convirtiéndose en un área paisajística, con zonas verdes, senderos peatonales, donde se da gran importancia al río, se recuperará la vegetación con especies nativas, debido a que en esta zona ha desaparecido por los efectos de las constantes avenidas torrenciales, sumados a las acciones antrópicas.

Gráfico No. 30- Intervención paisajística para manejo integrado del agua



Fuente: Díaz R., (2018).

Con la recuperación de las zonas de protección, se busca minimizar los efectos de desastre frente a una amenaza por avenida torrencial y evitar que la población se afecte ante una situación de peligro.

Para recuperar esta zona de protección del río, se generará un corredor paisajístico lineal paralelo al río, además de plantar una vegetación del lugar, acompañado de un sendero peatonal desde la calle 7 N hasta la calle 15 N, atendiendo la norma 388 de 1997 del P.O.T la zona de protección de río es de 30 metros desde su lecho.

8.5.3. Lineamientos de Mitigación No Estructurales para la reducción y/o Prevención del Riesgo por Inundación, en Articulación con el Plan Parcial del Barrio Bolívar.

8.5.3.1. Planificación Territorial

Se debe implementar una verdadera y eficaz planificación territorial para lograr una adecuada ocupación del territorio, que contemple áreas de restricción y protección en armonía con los usos del suelo restantes, aportando mejoramiento de la calidad del espacio público y sus zonas verdes, así como la recreación activa y pasiva de los habitantes del lugar, que requieren de una urgente regulación del establecimiento del uso residencial en concordancia con el institucional y sobre todo el uso comercial del lugar.

8.5.3.2. Reubicación de familias

Se deberán buscar medidas de manejo del riesgo, por medio acompañamiento social. Así mismo generar proyectos de reubicación de viviendas de las familias asentadas en la ronda del río, ya que no cuentan con las mínimas condiciones de habitabilidad y se encuentran en alto riesgo de amenaza por avenida torrencial.

8.5.3.3.Sistema de alertas tempranas

Es de vital importancia crear sistemas de alertas tempranas sobre la subcuenca del río Molino, para monitorear sus caudales y así alertar a la población en caso de que se presenten inundaciones y avenidas torrenciales. Esta medida es un conjunto de fortalezas técnicas, de comunicación comunitaria que permiten a la población volverse resiliente frente a los desastres.

8.5.3.4. Asociación de la comunidad para el manejo de residuos

Con determinación y acompañamiento de muchos habitantes de calle y de las riberas del río, se pueden lograr organizaciones para la recolección, manejo y transformación de los residuos generados en el lugar, especialmente por los emanados desde la galería de mercado. Se propiciará el empleo digno, la sana ocupación y dignificación de las gentes más vulnerables del lugar.

8.5.3.5. Vigías para el cuidado del río y su área de influencia

Se han logrado buenos resultados con las personas denominadas guarda bosques, contratadas por el Estado, los gobiernos nacionales y locales. De tal manera que implementar esta estrategia en las riberas de los ríos y sus áreas de influencia resultará muy provechoso. Ellos se encargarán de vigilar las condiciones, limpieza, cuidado y manejo de los suelos y las aguas, así como el comportamiento durante todas las épocas del año.

8.5.3.6. Educación Ambiental

Es primordial adelantar procesos de concientización de la ciudadana, con el fin de crear herramientas frente a la gestión del riesgo, que minimice los efectos de una amenaza por avenida torrencial en este sector. Además, entres privados, asociaciones de comerciantes del sector, Policía Nacional, Bomberos, ONG, entre otras.

Conclusiones

La planificación territorial no ha sido aplicada de manera eficiente y eficaz en el barrio Bolívar. La geomorfología del área de estudio y su influencia, sus características sociales y económicas ameritan aún más su integralidad en los niveles locales, ya que no se han tomado las medidas urgentes como la regulación de usos del suelo por parte de la administración pública, que si bien posee estudios, mapas y documentos como el plan parcial del barrio Bolívar, aún no han tenido una verdadera adaptabilidad al problema.

Con el paso del tiempo cada gobierno en Colombia ha implementado nuevas leyes, decretos y normas referentes a la gestión del riesgo. Sin duda, cada vez los aportes han sido significativos especialmente en lo relacionado a la atención de desastres, más no a su gestión. Por fortuna y gracias a la presión de la sociedad, sumada a la difusión de los medios de comunicación y las redes sociales, hoy en día las emergencias se atienden de manera rápida y eficaz. Sin embargo, como ha ocurrido en varios lugares del país, la atención y los esfuerzos de las administraciones locales y nacionales pierden fuerza y disminuyen con el pasar del tiempo, hasta cuando ocurre otro desastre que alerta de nuevo a los gobiernos, que prometen ayudas e implementan políticas de choque e incluso reformas y leyes inmediateistas.

Al respecto, funcionarios entrevistados pertenecientes a las oficinas asesoras de Planeación Municipal y Gestión del Riesgo, aseveran que la legislación es clara referente a la gestión del riesgo, pero el problema radica en su aplicabilidad; no obstante, afirman que los sectores vulnerables hoy en día son menores, teniendo en cuenta que aspectos como las características

físico naturales y el cambio climático, aportan de manera sustancial a que las amenazas sean mayores ya que el desconocimiento de la legislación especialmente en lo referente al desarrollo urbano sostenible y el desinterés de las comunidades, aportan al abandono paulatino del Estado y potencializan el riesgo dado que las personas involucradas no actúan como debiesen y no se convierten en agentes de cambio.

La definición de zonas de prioridad y mitigación permitieron evidenciar el grado de amenaza y vulnerabilidad en el barrio Bolívar, ya que al pasar a una escala real del problema y verificar en el lugar, tiempo y espacio las condiciones sociales, económicas y ambientales en las que se encuentra la población de estudio, se aprecia la magnitud de la inminente amenaza por avenida torrencial que representa el río Molino sobre su área de influencia. Se observa además el inmenso grado de deterioro humano de sus gentes especialmente los llamados “habitantes de la calle” cuyas condiciones de salud física y mental potencializan el grado de vulnerabilidad.

Algunos factores como el descuido y abandono del estado, la falta de una adecuada planificación del territorio, la indiferencia de la sociedad, la poca educación ambiental y su falta de sensibilidad potencializaron más la pobreza, el hambre, el miedo y la zozobra de sus gentes.

El diseño de elementos basados en la bioingeniería y la ingeniería civil pueden contribuir de manera sustancial a la reducción del riesgo por avenidas torrenciales, en tanto que se puede lograr un manejo adecuado del agua, del suelo y de los residuos. Igualmente, es posible reducir las remociones en masa, el desbordamiento de los ríos, el represamiento de los mismos sobre todo en épocas invernales. Sin embargo, dichas obras deben ir necesariamente de la mano de un

adecuado manejo del paisaje y la arquitectura, las obras civiles y bioingenieriles no son suficientes sino se acompañan con diseños de espacios públicos y privados concebidos desde la sensibilidad de la forma y la función en armonía con el paisaje, principales variables para el logro de espacios sostenibles.

Está comprobado que el desarrollo del ser humano va de la mano con el espacio donde habita. Un espacio público seguro, limpio, iluminado, perdurable en el tiempo, será sin duda lugar de encuentro y comunión, mejor apreciado, valorado y cuidado por los habitantes del barrio Bolívar y de la comunidad de Popayán en general, lo que contribuirá a la mitigación del riesgo social y ambiental, aportando de gran manera a la sostenibilidad para el desarrollo humano y social.

Recomendaciones

Se hace urgente la necesidad de implementar la planificación y el ordenamiento territorial, con un enfoque interdisciplinario y global, que analice y gestione los procesos de planificación y desarrollo de los espacios geográficos y territorios tanto urbanos como rurales a escala local, regional y nacional, de acuerdo con los alcances económicos, ambientales y sociales, que propicien un desarrollo sostenible para el sector del barrio Bolívar, ya que una adecuada implementación de los usos del suelo y su constante regulación y monitoreo coadyuvaran a la mitigación del riesgo por avenidas torrenciales no solamente en el sector sino en toda el área urbana y rural del municipio.

El gobierno nacional y local debe implementar la educación ambiental en todos los ámbitos. Este aspecto no es resorte únicamente de la academia, los estudiosos del medio ambiente y los ambientalistas. La comunidad en general debe empoderarse, volver a creer en el Estado y convertirse en un agente de cambio, para que, mediante la observación, el control y la vigilancia de los aspectos que le conciernen, se pueda lograr una concientización frente el cuidado del medio ambiente y los incalculables beneficios que ello otorga a la sociedad, que muchas veces se muestra renuente y ajena.

Algunos edificios de la Facultad de Educación de la Universidad del Cauca se encuentran ubicados en el área de influencia del río Molino. Por lo tanto y considerando el bagaje y jerarquía institucional de esta Alma Mater, es menester que siendo un actor, se convierta más en un agente de cambio, que lidere a través de su misión como formadora de personas comprometidas con la

dimensión ambiental y bajo un compromiso tanto ético como estético, la revitalización de este sector vital para la ciudad.

Se requiere una integralidad y articulación entre las políticas públicas nacionales y locales que deben estar en consonancia con el actuar de los entes de control. No bastan los acuerdos de voluntades así se involucre a la comunidad, que sintiéndose ignorada y olvidada a cambio de los pocos resultados en materia de ejecución de proyectos se desmotiva y aleja de las mesas de trabajo. La contundencia en la aplicabilidad de la norma, el rigor, control y transparencia en el gasto público, deben ser premisa fundamental para el logro de un desarrollo social y humano que apalanque un verdadero desarrollo urbano sostenible, especialmente de los lugares más deprimidos como el Barrio Bolívar de la ciudad de Popayán.

Los nuevos constructores y gestores del Plan de Ordenamiento Territorial, el Plan de Manejo y Ordenamiento de Cuencas Hidrográficas, el Plan Especial de Manejo y Protección del Sector Histórico y el Parcial del barrio Bolívar, deben revisar entre otros aspectos la escala de estudio de los sectores, con el propósito de obtener un mayor acercamiento de las problemáticas y la dimensión social, ambiental y económica, especialmente de sectores complejos. Es imperativo llegar y conocer el lugar a través de la observación, la vivencia, la sensación y percepción del sitio, para obtener resultados de estudio contundentes y fidedignos.

Reflexión Final

Para el Estado colombiano, sin tener cuenta las incalculables pérdidas sociales y ambientales y aludiendo únicamente a lo relacionado con gastos financieros, *resulta menos costoso prevenir que atender un desastre.*

Bibliografía

Baena, C. A., (2011). *Retos de Colombia frente a la gestión del riesgo de desastre natural*. Bogotá, Colombia.

Banco Mundial (2012) *Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia: un aporte para la construcción de políticas públicas*. Bogotá.

Bolaños, L. & Castro, C. (2016) *Evaluación de la implementación de sistemas automatizados de alerta temprana en tiempo real dirigidos a disminuir los riesgos que representan las amenazas por inundaciones y avenidas torrenciales en la subcuenca Río Molino, municipio de Popayán, departamento del Cauca*.

Cardona, O. D., (2008). *Elementos para el Ordenamiento y la Planeación del Desarrollo, evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo*.

Cardona, O. D., (2008). Medición de la gestión del riesgo en América Latina. *Revista Internacional Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo*, (3).

Castrillón, D., (2009). *Muros de Bronce*. Popayán: Editorial Universidad del Cauca.

Castro, D, et al (1991). *Génesis y taxonomía de los Andisoles colombianos*. Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

Concejo Municipal de Popayán. (2002). *Plan de Ordenamiento Territorial. Documento técnico*.

Corporación Autónoma Regional del Cauca. (1997). *Cobertura y uso del suelo subcuenca río las Piedras*. Recuperado de

<http://crc.gov.co/files/ConocimientoAmbiental/POMCH/Rio%20Piedras/Documento%20final.pdf> Corporación

Autónoma Regional del Cauca CRC-Fundación Pro Cuenca Río Las Piedras. (2006). *Plan de Ordenación y Manejo Subcuenca Río Molino-Quebrada Pubús*. Popayán.

Gaceta del Congreso. (2012). *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*. Bogotá.

Gaceta del Congreso. (1997). *Ley 388 de 1997 Plan Ordenamiento Territorial. Diario Oficial No. 43.091, de 24 de julio de 1997 Por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989, y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones*. Bogotá

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. (1997). *Condiciones ambientales en Colombia, julio - agosto de 1997, Proyecciones a corto, mediano y largo plazo. Informe No. 31*.

Ministerio de Cultura. (2009). *Resolución 2432 del 24 de noviembre de 2009*. Bogotá.

Ministerio del Interior. (2010). *Guía municipal para la gestión del riesgo*. Bogotá.

Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. (2012). *Líneas estratégicas y avances en priorización de zonas de intervención*. Bogotá.

Ocampo, O. (2012). *Análisis de Vulnerabilidad de la cuenca del río Chinchiná para condiciones estacionarias y de cambio climático*. Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales

Lavell, A., (2000). Desastres durante una década: Lecciones y avances conceptuales y prácticos en América Latina (1990-1999). *Anuario Social y Político de América Latina y el Caribe*, (3).

López, J., (2013). *Transformaciones sociodemográficas y políticas regionales: Poblamiento, urbanización, migración y cambio político en Popayán 1963-2005*. Tesis doctoral, Universidad del Valle.

Maskrey, A., (1993). *Los desastres no son naturales*. (Compilación). Bogotá: Tercer Mundo Editores.

Naciones Unidas. (2005). *Informe de la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres. Hyogo, Japón 18 al 22 de enero de 2005*. Recuperado de <http://www.un.org/spanish/conferences/wcdr/2005/mission.html>

Narváez, L., Lavell, A., y Pérez, G. (2009). *La gestión de riesgo de desastres: un enfoque basado en procesos*. Lima: Comunidad Andina.

Orozco, G., y Guevara, O. (2011). *Gestión integrada del riesgo de desastres. Pautas metodológicas para la formulación y administración de proyectos en gestión del riesgo. Cuadernos de cooperación para el desarrollo* (4).

Paz, P. (1998). *Historia del Puente del Humilladero*. Popayán.

Pulido, L. (2010). Dirección de Gestión del Riesgo. En: *Conferencia técnica sobre los Servicios meteorológicos e Hidrológicos Nacionales y los organismos de protección civil que trabajan juntos por la reducción de los riesgos de desastre*.

Secretaría General de la Comunidad Andina. (2009). *La gestión local del riesgo en una ciudad andina: Manizales, un caso integral, ilustrativo y evaluado*. Recuperado de <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/19760>

Uruburu, G. (1999). *El proceso de urbanización de la Ciudad de Popayán*. Documento interno de trabajo. Popayán.

Wilches, G. (1998). Auge, caída y levantada de Felipe Pinillo, mecánico y soldador o yo voy a correr el riesgo. *Guía de la red para la gestión local del riesgo*. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.

Wilches, G. (2005). Fundamentos éticos de la gestión del riesgo. *Nómadas* (22), pp. 48-61.

Webgrafía

Abramovsky, 1990, en: Chardon, 2002. Gestión et prévention des risques en Colombie, Mémoire de MST, Institut de Géographie Alpine, Université Joseph Fourier, Grenoble, 101 p. Disponible en: http://idea.manizales.unal.edu.co/gestion_riesgos/bibliografia.php. Consultado: Mayo 2014.

Alcaldía De Medellín. (2006). Documento técnico de soporte P.O.T. Acuerdo 46 de 2006. En: Guía de Implementación y Seguimiento. Disponible en: www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpccontent/.../instrumentos.pdf. Consultado: Mayo de 2014.

Alcaldía Municipal de Popayán. (2014). Disponible en: <http://popayan.gov.co/ciudadanos/la-alcaldia/unidades-administrativas-e-instancias-de-gestion/oficina-asesora-de-planeacion-municipal>. Consultado: Mayo de 2014

Alcaldía Municipal de Popayán. (2014). Plan especial de manejo y protección del sector histórico de Popayán. Disponible en: http://popayan-cauca.gov.co/apc-aa-files/66356563383661643934386531336632/d-13_movilidad.pdf. 2009. Consultado: Junio de 2014.

Cardona, O. D., (2005). La Gestión del Riesgo Colectivo. Recuperado el 20 marzo 2015:http://www.desenredando.org/public/articulos/2007/articulos_omar/Gestion_Riesgo_Ciudad_Laboratorio21-09-05LaRED.pdf

Cardona, O. D., (2008). Indicadores de riesgo de desastre y gestión de riesgos: Informe resumido”. BID/IDEA Programa de Indicadores para la Gestión de Riesgos para América Latina y el Caribe, Banco Interamericano de Desarrollo, 2008. Washington. Disponible en: <http://idea.unalmzl.edu.co>.

Cardona, O. D., y otros. (2003). La noción de riesgo desde la perspectiva de los desastres: Marco conceptual para la Gestión Integral del Riesgo. IDB/IDEA Program of Indicators for Disaster Risk Management, National University of Colombia, Manizales. Recuperado el 20 de febrero de 2016 de <http://idea.unalmzl.edu.co>.

Concejo Municipal de Popayán. (2013). Disponible en: http://popayan.gov.co/sites/default/files/boletin_no.118_martes_23_de_abril_de_2013-acuerdo007.pdf. Consultado: mayo de 2014.

Corporación Autónoma Regional del Cauca. (2013). Socialización del avance del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica Alto Río Cauca. Recuperado de <http://www.crc.gov.co/index.php/671-socializacion-del-avance-del-plan-de-ordenacion-y-manejo-de-la-cuenca-hidrografica-alto-rio-cauca>.

Departamento Nacional de Planeación. (2010). Disponible en: <http://www.slidefinder.net/h/hjgfasecolda/32563268>. Consultado: Mayo de 2014.

El ABC de la gestión de Riesgos, Fundamentos conceptuales. (2014). Disponible en: http://www2.minedu.gob.pe/educam/xtras/download.php?link=abc_gestion_riesgos_3.pdf. Consultado: Marzo de 2014.

Fondo Nacional de Gestión del Riesgo. (2011). El patrimonio cultural y la gestión del riesgo de desastres. 2011. Disponible en: <http://www.colombiahumanitaria.gov.co/Prensa/Paginas/121204.aspx>. Consultado: Marzo 2014.

La gestión local del riesgo en una ciudad andina: (2011). Manizales, un caso integral, ilustrativo y evaluado. Disponible en:

<http://www.comunidadandina.org/predecan/doc/libros/SISTE22/CO/CO+MANIZALES.pdf>

Lavell, A., (2004). La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, LA RED: antecedentes, formación y contribución al desarrollo de los conceptos, estudios y la práctica en el tema de los riesgos y desastres en América Latina: 1980-2004. San José de Costa Rica: FLACSO-LA RED. Recuperado el 5 de diciembre de 2013 de <http://www.desenredando.org/public/varios/2004/LAREDAFCDCEPTRDAM/>

Lavell, A., (2007). Apuntes para una reflexión institucional en países de la Subregión Andina sobre el enfoque de la Gestión del Riesgo. Lima: PREDECAN. Recuperado el 20 de febrero de 2014 de <http://www.comunidadandina.org/predecan/doc/r1/docAllan2.pdf>.

Lavell, A., (2014) Sobre la gestión del riesgo: apuntes hacia una definición. Disponible en: http://www.huila.gov.co/documentos/G/gestion_riesgo.pdf.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2015), Meta, 2005, vol. 4. Disponible en: Dea La Ministra - Meta, 2005 - cortolima.gov.co. p. 59.

Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. Disponible en: http://www.sigpad.gov.co/sigpad/paginas_detalle.aspx?idp=13

Plan de Ordenamiento Territorial - Documento Ejecutivo. Alcaldía Municipal de Popayán. (2016). Disponible en: <http://popayan.gov.co/sites/default/files/documentosAnexos/pot-popayan.pdf>.

Programa Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2007). Perspectivas del medio ambiente mundial GEO4 Medio ambiente para el desarrollo. Disponible en: http://www.unep.org/geo/geo4/report/geo-4_report_full_es.pdf. Consultado. Abril de 2014. Recuperado de <http://www.periodicolacampana.com/progreso-para-la-ciudad-desde-el-Barrio-bolivar/>

Recuperado de https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf.

Secretaría de Planeación Departamental. (2011). Cartilla N° 2. La gestión del riesgo en el ordenamiento territorial municipal del Valle del Cauca. ISSN 2248-6300. Disponible en: file:///E:/DOCUMENTOS%20USUARIOS/LEON/Downloads/Cartilla_Gestion_Riesgo.pdf. Consultado Abril de 2014.

Sedano Cruz, RK. (2012). Gestión integrada del riesgo de inundaciones en Colombia. <http://hdl.handle.net/10251/27223>.

Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. (2015). Disponible en: http://www.sigpad.gov.co/sigpad/paginas_detalle.aspx?idp=13

Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. (2014). Fundamentos Conceptuales. Pág. 27. Disponible en: http://www.sigpad.gov.co/sigpad/paginas_detalle.aspx?idp=13

Wilches, G. (1988). Vulnerabilidad global. Recuperado el 20 de enero de 2017 de <http://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/html/cap2.htm>.

Wilches, Ch., Gustavo. (1988). La Vulnerabilidad Global. *Los desastres no son Naturales. LA RED. Tercer Mundo Editores*. Disponible en: G Wilches-Chaux - Los desastres no son Naturales. LA RED. - sidalc.net

Anexos



Anexo 1. Formato preguntas orientadoras

El estudiante estudiantes perteneciente a la maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente de la Universidad de Manizales Juan Carlos Díaz Realpe, está llevando a cabo el proyecto de investigación **“Lineamientos para la mitigación del riesgo de desastres en el sector del Barrio Bolívar de la ciudad de Popayán, desde un enfoque de desarrollo urbano sostenible.”**

En esta fase del proyecto es necesaria la recolección de información en torno a las zonas de riesgo, políticas institucionales, uso del suelo, problemáticas, entre otras. Para este fin se va a realizar una entrevista con las preguntas que se relacionan en este cuestionario.

Quiero dejar constancia expresa de los siguientes principios en el momento de aplicar la entrevista correspondiente:

La información recibida se manejará con estricta confidencialidad y solamente por la Universidad de Manizales a través del estudiante de la maestría que está desarrollando el proyecto.

El nombre de las personas o representantes de las entidades entrevistadas será confidencial, solamente serán conocidos por el investigador de la maestría de la Universidad de Manizales, aunque algunas personas manifestaron no tener objeción en conocer su identificación.

Ficha técnica.

UNIVERSIDAD DE MANIZALES
 MAESTRIA DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE
 FICHA TECNICA TRABAJO DE GRADO
 ESTUDIANTE: JUAN CARLOS DIAZ REALPE



| | |
|--|--|
| ① No. De Encuesta | |
| I IDENTIFICACION | |
| ② Departamento | ③ Municipio: |
| ⑤ Sector | ④ Zona: 1. Cabecera 2. Centro Poblado 3. Zona Rural |
| II DATOS DEL INMUEBLE | |
| ⑦ Tipo de inmueble A. Casa B. Apartamento, cuarto C. Local D. Institucion E. Otro | 20 Numero de personas que habitan el inmueble ? |
| ⑧ Material predominante de las paredes exteriores? A. Bloque, ladrillo, piedra, madera pulida. B. Tapia pisada, adobe. C. Bahareque. D. Maerial prefabricado. E. Madera burda, tabla, tablon. F. Guadua, caña, esterilla, otro vegetal. | 21 Los habitantes viven en ? A. Arriendo. B. Propia pagando. C. Propia pagada. D. Otra condicion. |
| ⑨ Material predominante de los pisos? A. Alfombra o tapete, marmol, madera pulida. B. Baldosa, vinilo, tableta o ladrillo. C. Cemento o gravilla. D. Madera burda, madera en mal estado, tabla. E. Tierra o arena. F. Otro | 22 Numero de pisos del inmueble? |
| 10 La unidad de vivienda cuenta con servicios públicos? 11 Energía eléctrica. 12 Alcantarillado. 13 Gas natural domiciliario. 14 Teléfono. 15 Recolección de basura. 16 Acueducto. | 23 El servicio de sanitario que utilizan es? A. Inodoro con conexión. B. Inodoro con conexión a pozo septico. C. Inodoro sin conexión a alcantarillado ni a pozo septico. D. Letrina, bajamar. E. No tiene. |
| 17 Estrato. | 24 Donde se encuentra el santario que usan las personas de este hogar? A. Dentro del inmueble. B. Fuera del inmueble. |
| 18 Como eliminan prncipalmente la basura en este lugar ? A. La recogen los servicios de aseo. B. La entierran. C. La queman. D. La tiran al patio, lote, zanja o baldio. E. La tiran al rio, caño, quebrada, laguna. | 25 El servicio sanitario es? A. De uso exclusivo . B. Compartido. |
| 19 A cuantos metros se encuentra el inmueble de la rivera del rio ? | 26 En el hogar habitan personas con discapacidad? |
| 20 El inmueble posee acceso directo a una via? | 27 Tiene ducha o regadera conectada a acueducto? A. SI B. No |
| III DATOS DE LOS HABITANTES | |
| 28 El agua llega al hogar los siete dias de la semana? A. Si. B. No. | 30 En los dias que llega el agua, el suministro es de manera continua las 24 horas? A. Si. B. No. |
| 31 En donde preparan los alimentos las personas de este hogar? A. En un espacio exclusivo para cocinar. B. En un espacio NO exclusivo para cocinar. C. No tiene cocina. | 32 La cocina o sitio para preparar los alimentos es: A. De uso exclusivo. B. Compartida. |
| 33 Cual combustible o fuente de energia utilizan principalmente para cocinar? A. Electricidad. B. Gas natural domiciliario. C. Gas propano (Cilindro o pipeta). D. Keroseno, petroleo, gasolina, cocinol, alcohol. E. Carbon mineral. F. Material de desecho, leña, carbon de leña. G. Ninguno. | 34 Que tipo de alumbrado utilizan principalmente? A. Electrico. B. Solar, bioenergia, otros. C. Keroseno, petroleo, gasolina. D. Vela. E. Ninguno |
| 35 El servicio telefonico es? A. De uso exclusivo. B. Compartido. C. No tiene. | 36 Total de personas que habitan el hogar? |
| IV DATOS CONOCIMIENTO DE LEYES, NORMAS, DECRETOS | |
| 37 Usted y su nucleo familiar ha sido afectado de manera directa por un desastre ? A. Si. B. No. | 38 Considera que los desastres afectan de alguna manera sea directa o indirectamente? SI N |
| 39 Que tipo de desastre? A. Avalancha B. Sismo C. Incendio D. Otro | 40 Conoce alguna ley, norma o decreto relacionado con gestion del riesgo? A. SI B. NO Cual |
| 41 Ha sido informado por los entes municipales a cerca de los riesgos de desastres ? A. SI. B. NO. | 42 Ha participado en procesos que disminuyan el riesgo por inundacion ? A. SI B. NO Le interesa participar en estos procesos? A. SI B. NO Conoce a que oficina o a que persona contactar para este fin? A. SI |
| 43 Conoce la forma de actuar ante un desastre por Avalancha, Sismo, Incendio, otros? A. SI B. NO | 44 Cual cree que es la mejor forma de mitigar los desastres por inundacion ? A. Alerta temprana B. Aplicacion de la norma C. Trabajo comunitario D. Obras de ingenieria |
| 45 Conoce la forma de actuar ante un desastre por Avalancha, Sismo, Incendio, otros? A. SI B. NO | 46 Cual condicion contribuye al riesgo por inundacion? A. Deforestacion B. Contaminacion C. Invasion ronda del rio D. Crecimiento urbano no planificado |

Anexo 2. Formato consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO ENTREVISTA.

| FECHA | | |
|-------|-----|-----|
| DIA | MES | AÑO |
| | | |

Yo, _____, identificado con cédula de ciudadanía número _____ de _____, por voluntad propia doy mi consentimiento para la participación en la entrevista realizada por el estudiante JUAN CARLOS DIAZ REALPE de la Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente de la Universidad de Manizales, quien se encuentra realizando su proceso de investigación, cuyo objetivo es proponer lineamientos de desarrollo urbano sostenible para mitigar el riesgo de desastres por inundaciones, en el sector del Barrio Bolívar de la ciudad de Popayán.

Manifiesto que recibí una explicación clara y completa del objeto del proceso de entrevista y el propósito de su realización. También recibí información sobre las filmaciones, grabaciones y/o registros fotográficos que pudieran darse durante la entrevista, así como la forma en que se utilizarán los resultados.

De igual manera, me han informado que únicamente tendré derecho a solicitar y a que me sea entregado, los registros audiovisuales, en los cuales yo sea el participante.

Doy mi consentimiento para que los resultados sean conocidos por parte de la comunidad académica y cualquier interesado en conocer del proceso investigativo.

Hago constar que he leído y entendido en su totalidad este documento, por lo que en constancia firmo y acepto su contenido.

NOMBRE: _____.

CÉDULA: _____ de _____.

FIRMA: _____

Anexo 3. Formato entrevista habitantes del lugar

| FORMATO ENTREVISTA HABITANTES DEL LUGAR. | |
|--|---|
| 1 | ¿Cuánto tiempo hace que vive en el lugar? |
| 2 | ¿Qué ocupación tiene? |
| 3 | ¿En el transcurso de su permanencia en el lugar ha sido víctima de una avalancha ocasionada por el desbordamiento del río Molino? |
| 4 | ¿En el evento ocurrido el día 24 de diciembre de 2014 usted habitaba en el lugar? |
| 5 | ¿Si fue afectado recibió alguna ayuda por parte de un ente? |
| 6 | ¿Ha sido informado por alguna autoridad acerca del riesgo por inundación? |
| 7 | ¿Es consciente de que está en una zona de riesgo por inundación? |
| 8 | ¿Conoce algo acerca de alertas tempranas? |
| 9 | ¿Experimenta miedo por estar en zona de amenaza? |
| 10 | ¿Pertenece a alguna organización como habitante del lugar? |
| 11 | ¿Ha tenido problemas de salud por estar ubicado en este lugar? |
| 12 | ¿Le afecta la contaminación del lugar de alguna manera? |

Anexo 4. Formato entrevista autoridades competentes

| FORMATO ENTREVISTA AUTORIDADES COMPETENTES | |
|--|---|
| 1 | ¿Con que estudios referentes a la gestión del riesgo en el sector del barrio Bolívar cuenta el municipio de Popayán? |
| 2 | ¿Qué objetivos, planes o programas tiene la oficina de gestión del riesgo para el municipio de Popayán? |
| 3 | ¿Qué tipo de acciones y lineamientos estructurales y no estructurales se tienen respecto a la amenaza que genera el río Molino, específicamente en el sector del barrio Bolívar? |
| 4 | ¿Qué fenómenos y /o condiciones considera usted es los causantes de las avenidas torrenciales e inundaciones en el municipio de Popayán? |
| 5 | ¿Según la estructura gubernamental, la oficina de gestión del riesgo y oficina de planeación poseen competencia sobre lo ambiental? |
| 6 | ¿Existe articulación entre las oficinas de gestión del riesgo, UMATA, oficina de Planeación, Infraestructura, Acueducto y Alcantarillado y Corporación Autónoma Regional del Cauca? |
| 7 | ¿Cuál es según usted el papel de la comunidad en la responsabilidad o corresponsabilidad en el aumento o disminución de las condiciones de riesgo y amenaza? |
| 8 | ¿Cuál es su apreciación respecto a la legislación nacional y su articulación con la legislación local y sus dinámicas territoriales? |

| | |
|----|---|
| 9 | ¿Respecto al uso del suelo en las zonas de amenaza por inundación y remoción en masa que acciones se contempla en la revisión y ajuste del P.O.T.? |
| 10 | ¿Según usted se puede mitigar el riesgo por inundación en el barrio Bolívar y a través de qué acciones? |
| 11 | ¿Parte del presupuesto que invierte el municipio va más encaminado a la respuesta o a la gestión del riesgo? |
| 12 | ¿Qué acciones ha tomado el municipio de Popayán referente a aspectos como espacio público, movilidad, ocupación del suelo, contaminación, seguridad y cohesión social en el sector del barrio Bolívar? |
| 13 | ¿Según su criterio que estrategias pueden aportar a la solución de problemas medioambientales, sociales y económicos del sector del barrio Bolívar? |
| 14 | ¿De acuerdo a las conexiones mentales y los elementos urbanos, naturales, nodos de actividad humana y arquitectónica, como considera se puede aportar al desarrollo urbano sostenible en el barrio Bolívar? |
| 15 | ¿Según el programa internacional de las Naciones Unidas, que promueve y realiza el desarrollo ciudadano, desde una perspectiva multidisciplinaria cultural, educativa, deportiva, agropecuaria que garantice la equidad de género, la salud, y la calidad de vida de los habitantes más vulnerables, que acciones puntuales ha tomado el municipio de Popayán en el barrio Bolívar? |