

**ESTRATEGIAS PARA DISMINUIR LA VULNERABILIDAD FRENTE A LA  
AMENAZA POR INUNDACION EN EL BARRIO EL CADILLAL – POPAYÁN**

**MARIA ALEJANDRA MUÑOZ OSORIO  
TATIANA AGUDELO ROSERO**

**FUNDACION UNIVERSITARIA DE POPAYAN  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
POPAYAN-CAUCA  
2019**

**ESTRATEGIAS PARA DISMINUIR LA VULNERABILIDAD FRENTE A LA  
AMENAZA POR INUNDACION EN EL BARRIO EL CADILLAL – POPAYÁN**

**MARIA ALEJANDRA MUÑOZ OSORIO  
TATIANA AGUDELO ROSERO**

**PROPUESTA DE TRABAJO DE GRADO EN LA MODALIDAD COMO  
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO**

**DIRECTOR:  
ARQUITECTO ESPECIALISTA CARLOS ALBERTO ROJAS RESTREPO**

**FUNDACION UNIVERSITARIA DE POPAYAN  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
POPAYAN-CAUCA  
2019**

---

**Nota de aceptación**

---

**Director de tesis**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

**Popayán, 28 agosto 2019**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, Fuente de fortaleza, sabiduría y entendimiento, quien nos guío y ayudo a culminar satisfactoriamente nuestras metas como profesionales, y hoy nos demuestra que querer es poder.

A la universidad fundación universitaria de Popayán, por ser fuente principal de formación durante nuestra carrera.

Nuestro más sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo, en especial al arquitecto especialista Carlos Alberto Rojas Restrepo, director de tesis, por la orientación, el seguimiento y la supervisión continúa de la misma, pero sobre todo por la motivación y el apoyo recibido a lo largo del trabajo.

A nuestros padres, quienes nos han acompañado desde el comienzo de este proceso, nos dan la motivación para seguir adelante a pesar de los obstáculos, a ellos les debemos todo lo que somos y lo que hemos alcanzado.

## **DEDICATORIA**

A Dios por brindarme sabiduría y fortaleza para poder continuar este proceso hasta el final, a mis papas, abuela, hijo y pareja por su amor incondicional, por acompañarme en casa paso dado y por siempre impulsarme a ser la mejor en todo, por siempre creer en mí, por nunca dejarme rendir a pesar de los obstáculos que se presentaron en el camino, a todas las personas que llegaron a mi vida para darme fuerza y apoyo para salir adelante, a mi compañera de tesis por terminar esta etapa juntas

**TATIANA AGUDELO**

## **DEDICATORIA**

Primero darle gracias a Dios por estar conmigo en cada paso dado, por sus bendiciones, por fortalecerme cada vez que quería desistir de la carrera, por iluminar mi mente y llenar de pensamientos positivos mi vida, por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio, a mis padres quienes me apoyaron y motivaron incondicionalmente en cada paso dado les doy gracias por su confianza depositada en mí y sobre todo por siempre creer en que yo podía lograr cada meta planteada, a mi hermana, mi pareja y demás familiares por brindarme su apoyo incondicional, por los ejemplos de perseverancia y por su amor incondicional, y a mi compañera de tesis por culminar esta etapa juntas.

**MARIA ALEJANDRA MUÑOZ OSORIO**

## Tabla de contenido

<b>1. INTRODUCCION .....</b>	<b>9</b>
<b>2. LOCALIZACION Y GENERALIDADES DEL AREA DE ESTUDIO .....</b>	<b>11</b>
2.2. Barrio el cadillal .....	15
<b>3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>17</b>
3.1. PREGUNTA DE INVESTIGACION .....	23
<b>4. OBJETIVOS .....</b>	<b>24</b>
4.1. General .....	24
4.2. Específicos .....	24
<b>5. JUSTIFICACION .....</b>	<b>25</b>
<b>6. METODOLOGIA .....</b>	<b>26</b>
<b>7. ESTADO DEL ARTE .....</b>	<b>28</b>
7.1. MARCO TEORICO .....	28
7.2. MARCO CONCEPTUAL .....	29
7.3. MARCO NORMATIVO .....	35
7.4. MARCO REFERENCIAL (ESTRATEGIAS) .....	36
7.4.1. REFERENTE INTERNACIONAL .....	36
7.4.2. REFERENTES NACIONALES .....	40
<b>8. RESULTADOS .....</b>	<b>47</b>
8.1. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN .....	47
8.2. NORMATIVA .....	57
8.3. DIAGNOSTICO .....	60
8.3.1. INSTRUMENTO - ENCUESTAS .....	60
8.3.2. INSTRUMENTO - ENTREVISTA .....	71
8.4. FORMULACIÓN DE LA PROPUESTA .....	69
8.4.1. PLANTEAMIENTO DE ESTRATEGIAS .....	70
<b>9. CONCLUSIONES .....</b>	<b>83</b>
<b>10. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>84</b>
<b>11. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>88</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>figura 1.</b> Municipio Popayán.....	11
<b>figura 2.</b> Zona Urbana Popayán.....	12
<b>figura 3.</b> localización subcuenca rio molino.....	13
<b>figura 4.</b> subcuenca rio molino .....	13
<b>figura 5.</b> área a trabajar.....	15
<b>figura 6.</b> mapa histórico de inundaciones de Popayán 1928 - 2017.....	18
<b>figura 7.</b> plano amenazas inundación .....	18
<b>figura 8.</b> Mapa histórico de avenida torrencial en el municipio de Popayán.....	51
<b>figura 9.</b> Elaboración propia adaptada del mapa histórico de avenida torrencial en el municipio de Popayán.....	52
<b>figura 10.</b> Susceptibilidad por inventario de registros históricos de avenidas torrenciales en el municipio de Popayán .....	53
<b>figura 11.</b> Mapa inventario de registros históricos por inundación en la zona urbana del municipio de Popayán.....	53
<b>figura 12.</b> elaboración propia adaptada del mapa inventario de registros históricos por inundación en la zona urbana del municipio de Popayán .....	54
<b>figura 13.</b> Mapa de escenarios de riesgo de inundación de la zona urbana del municipio de Popayán.....	55
<b>figura 14.</b> Zonas en condición de amenaza para el escenario de inundación..	55
<b>figura 15.</b> Mapa de validación del taller de socialización de inundación de la zona urbana del municipio de Popayán .....	57



## 1. INTRODUCCION

Colombia es uno de los países más expuestos a riesgos catastróficos. El Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres, viene trabajando arduamente en la implementación a nivel nacional, con el apoyo jurídico que se le otorgó mediante la Ley 1523 de 2012<sup>1</sup>“Por el cual se adopta la política nacional de gestión del Riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión de Desastres”, el cual contiene instrumentos claves para manejar la emergencia de forma centralizada y organizada, implementando instrumentos de planificación a largo plazo.

A partir de esto se encuentran estudios de urbanismo y políticas de gestión de riesgo, que permiten determinar y zonificar los fenómenos naturales vistos como amenazas, entre estos las inundaciones, las fallas geológicas, efectos de remoción en masa, y muchos más. Siendo factores vitales para lograr un buen desarrollo territorial y constituir planes de desarrollo territorial en conjunto con los programas del Estado para la prevención y atención de desastres.

Las inundaciones son eventos naturales que se producen por corrientes de agua como resultado de las lluvias intensas, la inadecuada planeación que implica asentamientos cercanos a cuencas hídricas y a los alrededores. Por este motivo se comienzan a dar zonas de vulnerabilidad y así ocasionan pérdidas de vida humana, bienes económicos, culturales y naturales.

La dinámica de construcción de condiciones de riesgo por inundación es creciente, ya que esta presión no es solo urbanística, sino también para el desarrollo de actividades productivas como las agropecuarias y de industria donde se traducen en el uso de suelo en aspectos diferentes a la de usos pasivos, como en general se recomienda para las zonas de ronda y protección ambiental de los cuerpos de agua, de acuerdo al Código de los Recursos Naturales y en general la normatividad existente para el tema.

Estas consideraciones fundamentan la propuesta de emplear la información bajo algunos parámetros, para así mismo establecer el nivel de vulnerabilidad en la que se encuentran los habitantes del barrio Cadillal en la ciudad de Popayán. Ya que el barrio cuenta con una gran zona que presenta afectación en la ola invernal.

---

<sup>1</sup> Ley 1523 de 2012 de abril 24 por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo para desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones.

Los temas centrales se estructuran a partir de la identificación de amenazas presentes en la zona de estudio y la vulnerabilidad por algunos aspectos evidentes. Para hallar finalmente el nivel de inseguridad en el que se encuentran los habitantes de este sector

## 2. LOCALIZACION Y GENERALIDADES DEL AREA DE ESTUDIO

La ciudad de Popayán, está ubicada en el departamento del Cauca. Geográficamente se encuentra ubicada en el valle de Pubenza. Entre la Cordillera Occidental y Central al occidente del país, se encuentra a una altitud de 1.738 metros sobre el nivel del mar, msnm, con una temperatura media de 19° C, se localiza a los 2°27' norte y 76°37'18" de longitud oeste del meridiano de Greenwich. La población estimada es de 270.000 habitantes aproximadamente en su área urbana.

La extensión territorial es de 512 km<sup>2</sup>. Cuenta con una altura de 1.737 msnm (medidos en la plaza de la iglesia de San Francisco) y muy cerca al Ecuador tiene una temperatura media de 18 ° a 19 °C durante todo el año, alcanzando temperaturas máximas en los meses de julio, agosto y septiembre en horas del mediodía, hasta 29 °C y mínimas de 10 °C en horas de la madrugada en verano<sup>2</sup>.



figura 1. Municipio Popayán

<sup>2</sup> Alcaldía Municipal de Popayán. <http://www.popayan.gov.co/ciudadanos/popayan/nuestra-geografia>

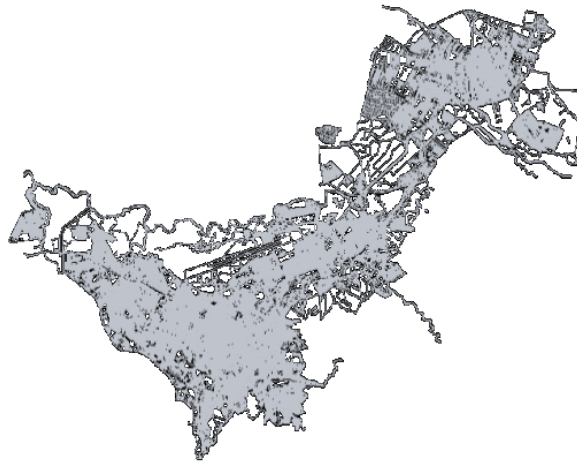


figura 2.Zona Urbana Popayán

Componente ambiental del Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Popayán (2001), se plantea que la ubicación del casco urbano de Popayán la hace susceptible a sufrir inundaciones en las épocas de lluvia a lo largo de los cauces de los ríos y quebradas y sus llanuras de inundación más antiguas. Así las zonas de amenaza por inundación se han delimitado para los ríos Molino, Ejido y las quebradas Pubús y Quitacalzón, que afectan directamente al sector urbano, como se desprende del análisis realizado en campo de las condiciones actuales de las riberas de estos drenajes, ya que se pudo constatar la problemática que se genera en su entorno por la invasión de viviendas en la zona de protección de los mismos.

### **Subcuenca río Molino**

La sub-cuenca Río Molino se encuentra localizada al sur occidente de Colombia, en el centro del departamento del Cauca, hacia el oriente del municipio de Popayán. El nacimiento del río Molino es en la vereda de Santa Elena a 1063100 Este, 752900 Norte<sup>3</sup>.

En su área de 67,87 Km<sup>2</sup>, la sub-cuenca Río Molino incluye diferentes situaciones socioeconómicas y biofísicas que se encuentran reflejadas en la división político administrativa actual, de la cual existe claridad hasta el nivel de corregimientos.

---

<sup>3</sup> Acueducto de Popayán. <http://www.acueductopopayan.com.co/gestion-ambiental/fundacion-procuenca-rio-las-piedras/fuentes-de-abastecimiento/cuenca-molino/>

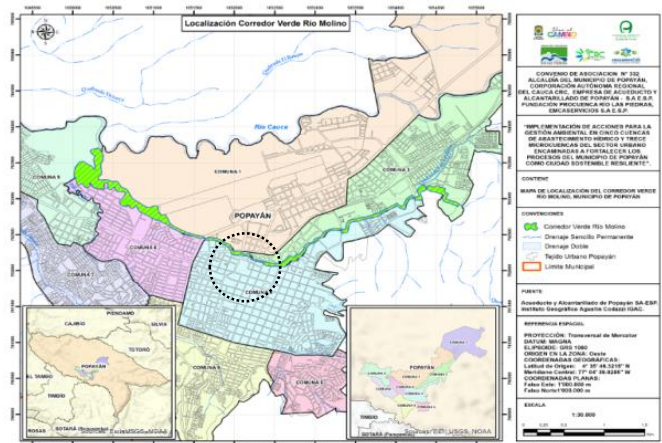


figura 3. localización subcuenca rio molino

Fuente: <http://www.acueductopopayan.com.co/gestion-ambiental/fundacion-procuenca-rio-las-piedras/fuentes-de-abastecimiento/corredores-verdes/>

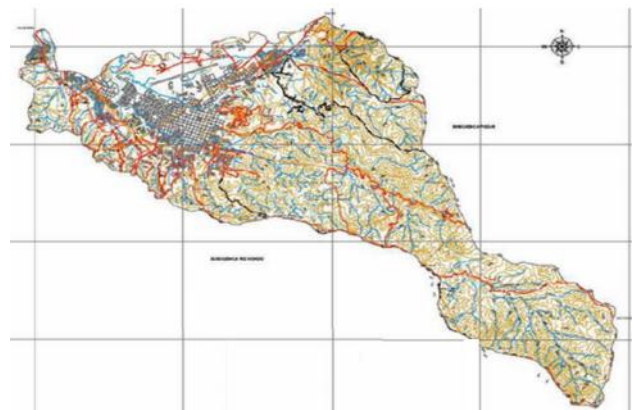


figura 4.subcuenca rio molino

Fuente: plan de ordenación y manejo sub cuenca rio molino, (2006)

Bajo este contexto, la sub-cuenca Río Molino cuenta con 8 corregimientos, 10 veredas y 4 comunas urbanas. En la subcuenca existen diferentes grupos poblacionales asentados: campesinos e indígenas en la zona rural y comunidades urbanas, quienes dependiendo de su sentido de pertenencia y necesidades satisfechas degradan, en mayor o menor medida, los recursos de los que dependen. La población de la sub-cuenca Río Molino, se estima en 53.329 habitantes distribuidos en la zona urbana y rural Con relación a la composición por grupos poblacionales.

La precipitación media de la sub-cuenca río Molino por el método de curvas Isoyetas es de 1977 mm. El promedio de los valores de la humedad relativa

medios máximos es 87.5 y el de mínimos de 73.1%, este último presenta variaciones relativamente bajas.

Se debe mencionar que la variación altitudinal de la sub-cuenca se encuentra entre los 1680 a 2880 msnm lo que da un rango de 1200 msnm, siendo esto para la clasificación de Caldas como dos pisos térmicos de templado y frío que varían respectivamente entre 1000 a 2000 msnm y 2000 a 3000 msnm, lo que se puede verificar con las líneas isotermas, donde la línea de los 17.5°C cruza claramente la curva de nivel de los 2000 msnm<sup>4</sup>.

Esto se refiere a una sub-cuenca alta típica de montaña, con vertientes cortas y altas pendientes que influyen un escurrimiento rápido que forma crecientes súbitos con altos picos en los caudales. Los caudales medios y mínimos son regulados por la composición de los suelos. De otro lado la sub-cuenca en la parte baja, tienen una gran extensión en la formación geomorfología del valle de Pubenza, lugar donde el río Molino deja su comportamiento torrencial y pasa a describirse como un río típico de llanura aluvial, es decir, de baja pendiente y formación de meandros entre otras características.

La pendiente 0.35 m/m. Estos parámetros influyen sobre la velocidad del flujo y juega un papel importante en la forma del hidrograma. La pendiente de las vertientes varía desde suaves a fuertes. Sus pendientes en las zonas altas, sumado a los demás parámetros sugieren también un carácter fluvial de respuesta rápida con altas velocidades en la parte alta de la sub-cuenca hasta que entra al valle de Pubenza donde los parámetros morfométricos ya no representan bien el carácter de los ideogramas y sugiere ser más un río fluvial.

La sub-cuenca Río Molino se encuentra ordenada y en constante planificación bajo procesos institucionales y comunitarios que la posicionan como modelo integral de desarrollo regional, fundamentado en la sostenibilidad ambiental y equidad social. El Río Molino se ha consolidado no solo como fuente abastecedora del acueducto sino también como espacios paisajísticos articuladores de dinámicas socio-ambientales rurales y urbanas

---

<sup>4</sup> Acueducto y alcantarillado de Popayán. <http://www.acueductopopayan.com.co/gestion-ambiental/fundacion-procuenca-rio-las-piedras/fuentes-de-abastecimiento/cuenca-molino/>

## 2.2. Barrio el cadillal



figura 5. área a trabajar

Fuente: <https://earth.google.com/web/@2.44717725,-76.61058516,1723.18622637a,1008.49934595d,35y,307.05666984h,0t,0r/data=CigiJgokCc00r-P28zVAEc00r-P28zXAGfG48AluDUpAlfG48AluDUrA>

El barrio Cadillal, perteneciente a la comuna número cuatro (4) de la ciudad de Popayán, es uno de los sectores más antiguos, actualmente lo conforman cinco mil personas aproximadamente y fue fundado hace cincuenta años; esta zona anteriormente, se llamaba el Progreso, y por la cercanía al sector histórico de la 'ciudad blanca, se fue poblando cada día más hasta lograr ser dividido en múltiples tramos más.

La CRC junto a la Oficina Asesora de Planeación del municipio determinaron, previa evaluación, que la franja de protección mínima del Río Molino, en este sector de la ciudad; comprendido entre calle 1, carreras 11 y 12, (barrio El Cadillal) es de 30 metros paralelo a las líneas de mareas máximas, conforme al Decreto 1449 de 1977<sup>5</sup>.

Los límites del área de actuación:

- Calle 1 norte
- Trasversal 9 norte
- Calle 1<sup>a</sup> norte
- Carrera 11 norte
- Calle 2

<sup>5</sup> Noticia rcn. <https://www.rcnradio.com/colombia/pacifico/la-crc-advierde-riesgos-intervencion-franja-proteccion-del-rio-molino-popayan>

Este sector ha sufrido varios incidentes sobre inundación por lo cual se ha dado determinación hecha por la Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC), se hace con base al Plan de Ordenamiento Territorial (POT) con el fin de advertir a la comunidad sobre los posibles riesgos que se pueden ocasionar si se interviene la franja de protección del río Molino en el barrio Cadillal de Popayán, a través de construcciones.

Ha indicado la entidad que realizará el respectivo seguimiento, para asegurar la conservación de esta franja, no sólo para prevenir riesgos, sino para asegurar la continuidad del cauce del río, altamente afectado.



### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El departamento del Cauca es propenso al fenómeno de inundación, en la ciudad de Popayán, el barrio Cadillal se encuentra expuesto a varias amenazas debido a que la rivera del río Molino ha empezado a erosionarse y las viviendas alrededor de él no cumplen con la normativa de aislamiento, en años pasados se han presentado eventos de inundación por los altos niveles del río Molino lo que generó el desbordamiento de este. Representando una intimidación constante en la zona de riesgo alto y medio, (fuente mapa P.O.T. 2006) la baja cobertura de capacitación en el marco de la gestión del riesgo desde las instituciones competentes hacia la comunidad no permite una óptima etapa de prevención y conocimiento de esta, y esto hace que los habitantes del sector sigan ubicados en zonas de riesgo dada a una mala planificación, Según el Artículo 2.2.1.1.18.2 del Decreto 1076 del 2015<sup>6</sup>, en relación con la protección y conservación de los bosques, los propietarios de predios están obligados a:

1. Mantener en cobertura boscosa dentro del predio las áreas forestales protectoras.

Se entiende por áreas forestales protectoras:

- a. Los nacimientos de fuentes de aguas en una extensión por lo menos de 100 metros a la redonda, medidos a partir de su periferia.
- b. Los terrenos con pendientes superiores al 100% (45).

---

<sup>6</sup> Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible.  
[http://www.minambiente.gov.co/images/Atencion\\_y\\_participacion\\_al\\_ciudadano/consultas\\_publicas\\_2015/juridica/Proyecto\\_de\\_Decreto\\_7\\_5\\_15.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/Atencion_y_participacion_al_ciudadano/consultas_publicas_2015/juridica/Proyecto_de_Decreto_7_5_15.pdf)

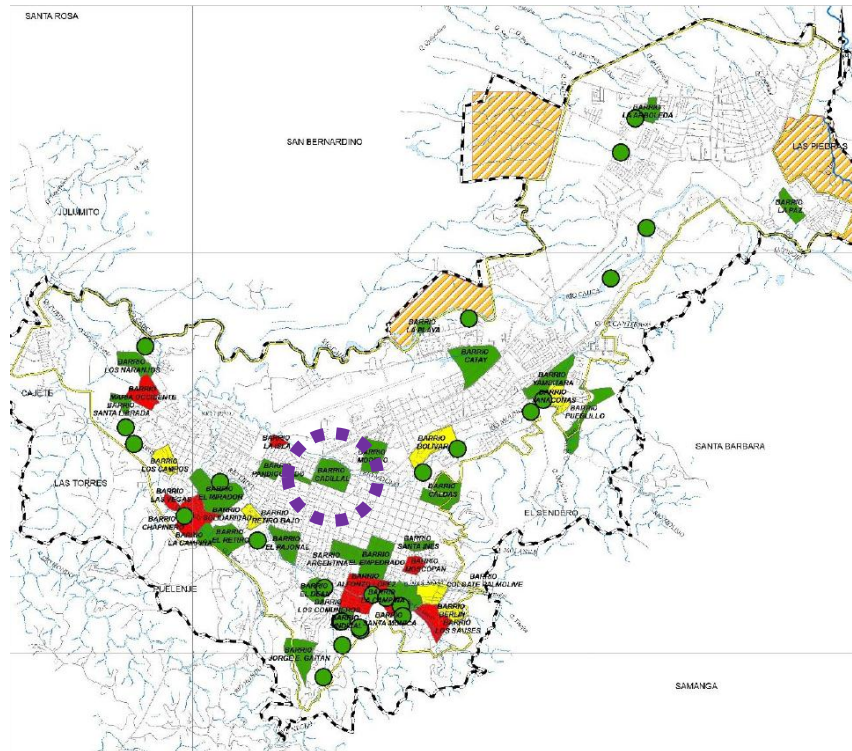


figura 6.mapa histórico de inundaciones de Popayán 1928 - 2017  
Fuente: Oficina de gestión de riesgo de desastre alcaldía de Popayán

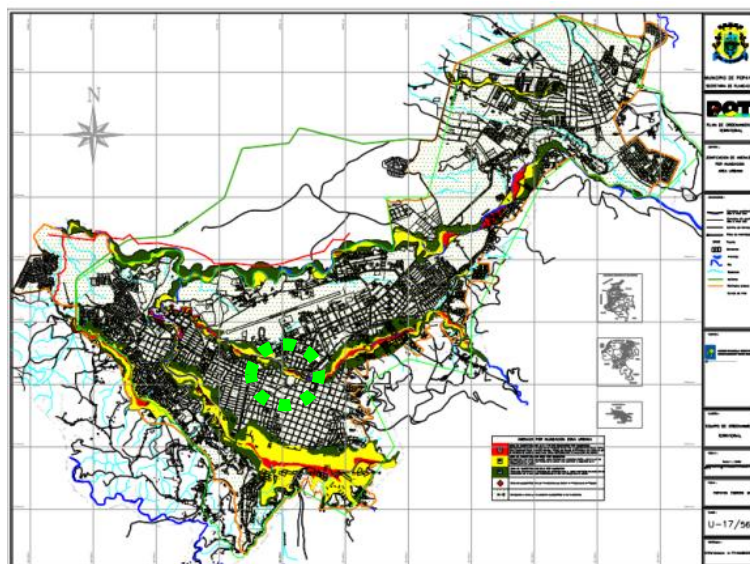


figura 7.plano amenazas inundación  
Fuente: Plan Ordenamiento Territorial Popayán 2006 P.O.T.

Cuadro 1. Eventos por inundación del río molino en el barrio cadillal- Popayán (cauca)

FECHA	CAUSA	PROBLEMA	EFEECTO
6 febrero 1996	Lluvias torrenciales	Invasión de zonas de protección por viviendas, mal manejo de las basuras en las zonas de residencia y comerciales.	Escorrentía por lluvia y movimiento de masa.
29 abril 2011.		Deterioro ambiental de la cuenta.	
25 diciembre 2013.			

Fuente. Propia 2018 (adaptada a sucesos encontrados)

La situación actual del lugar en términos de gestión de riesgo desde el enfoque de la vulnerabilidad sobre la comunidad y ante una situación de amenaza por inundación, no se ha tratado a profundidad, con un diagnóstico que nos pueda acercar más a la realidad del problema. Por ende, los habitantes del barrio el cadillal desconocen qué propuestas estratégicas aportarían a su comunidad para la reducción de riesgos frente a la amenaza de inundaciones.

amenaza por inundación, el riesgo es lo que se genera a partir de ella y los elementos vulnerables o expuestos, principalmente en la época de lluvias tiene causas naturales, razón por la cual es necesario un diagnóstico de vulnerabilidad por inundación, para así generar estrategias para la reducción del riesgo por inundación sobre la ronda del río molino.

Datos por el "POMCAS" donde no solo el problema radica en lo natural, también impacto por el hombre y no dar usos adecuados. Por su parte, la zona rural se caracteriza por ser ganadera y agrícola, utilizando técnicas tradicionales sin tener en cuenta la vocación de los suelos, predominio del monocultivo con incorporación de fertilizantes químicos en exceso, deforestación para obtener leña de combustible y viviendas sin saneamiento básico.

Cuadro 2. Problemática barrio cadillal – Popayán (cauca)

PROBLEMA	CAUSA	UBICACIÓN	IMPACTO	MITIGACIÓN
Contaminación industrial por desechos de pintura, aceites, ácidos baterías.	Talleres de mecánica y ebanistería.	barrio el Cadillal. Descarga del colector izquierdo del río Molino.	Contaminación hídrica. Malos olores. Vector enfermedades.	Disponer de recipientes adecuados para recolección de basuras.
Cadillal	AÑO:	II 1996		
	CAUSA:	Torrenciales por fuertes aguaceros		
	PROBLEMA:	Daños en vivienda, bodega de restaurante, avería de muros de contención Barrio Bolívar		
	EFEECTO:	Creciente e inundaciones		
	FRECUENCIA:	En épocas más lluviosas del año; Octubre, Noviembre, Diciembre, Abril y Mayo		
	FUENTE:	Fundación Pro cuenca Río Las Piedras - Acueducto y Alcantarillado de Popayán.		

Fuente: P.O.M.C.H.



Imagen n° 1 rivera rio molino



Imagen n° 2 malas condiciones en la vía  
Fuente:  
<https://cauca.extra.com.co/noticias/nacional/barrio-cadillal>

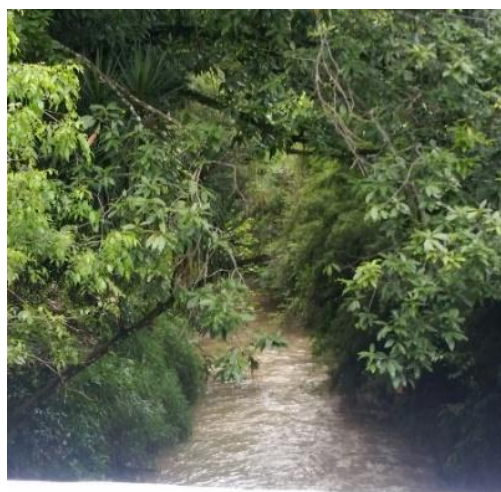


Imagen n° 3 creciente rio molino  
Fuente: Autoras



Imagen n° 4 vía inmediatas a la ronda hídrica  
Fuente: Autoras



Imagen n° 5 puente carrera 11  
Fuente: autoras



Imagen n° 6 vista hacia el puente  
peatonal  
Fuente autoras

Las afectaciones que generan estas inundaciones cada vez se han hecho más agresivas, debido a algunos habitantes del sector que han ido invadiendo las riberas del río, así generando contaminación y vulnerabilidad en esta zona del sector del barrio cadillal, por lo que es necesario plantear soluciones, evitando que al presentarse en un futuro otra ola invernal, estas personas no pongan su vida en riesgo y se vean nuevamente afectada.

El POT en su componente ambiental (2002), concluye que el río Molino revela un déficit marcado de saturación de oxígeno y los valores de gas carbónico encontrados indican procesos de respiración y oxidación de materia orgánica; además se observaron actividades de extracción de materiales da arrastre, lo que ocasiona un aumento en la concentración de sólidos suspendidos totales y la tasa de sedimentación.



Imagen n° 7 Hilos de agua de  
talleres  
Fuente: autoras



Imagen n° 8 estacionamiento inadecuado  
en zona de protección del río molino  
Fuente: autoras

En el sector del barrio el Cadillal, se puede observar como la zona de protección es invadida por viviendas, vehículos de talleres o de las personas que residen en este sector, también el uso inadecuado y la bota de residuos o aceites que sobran de los talleres. Esto hace que sobre la ronda hídrica del río Molino se generen diversas situaciones que no favorecen al barrio, las habitantes hacia la zona residencial han construido un cerramiento de la zona verde aledaña al río Molino por seguridad, y que así no sea invadida por habitantes de la calle para el consumo de sustancias psicoactivas y no se dé el hurto a los transeúntes.

El río Molino en los últimos años con las olas de invierno está generando erosión, la falta de vegetación hace que el río cada día gane más espacio, aumente su cauce y los habitantes tengan mayor miedo a que llegue el agua a sus viviendas, esto generando que la zona verde sea un lugar abandonado y no disfrutado por la comunidad.



Imagen n° 9 cerramiento comunidad  
Fuente: autoras



Imagen n° 10 cerramiento comunidad  
Fuente: autoras



Imagen n° 11 cauce río Molino  
Fuente: autoras



Imagen n° 12 erosión río Molino  
Fuente: autoras



Imagen n° 13 mobiliario deteriorado  
Fuente: autoras



Imagen n° 14 quiosco deteriorado  
Fuente: autoras

Para cumplir los objetivos se realizó una metodología en donde se recopiló una serie de información histórica y actual referente al lugar de estudio, la cual brindó el conocimiento necesario para caracterizar las amenazas y de esta manera permitir a la comunidad reconocerlas y saber a qué se encuentran expuestos. Luego se analizarán y evaluaremos los factores necesarios asociados a las amenazas y vulnerabilidades para determinar el grado en el que se encuentran. Por último, teniendo en cuenta la información recopilada y a partir de los resultados se propondrán estrategias a tener en cuenta para así de esta forma disminuir el grado de vulnerabilidad encontrado en la zona.

### **3.1. PREGUNTA DE INVESTIGACION**

¿Cuáles son las estrategias para mitigar la amenaza por inundación en el barrio el cadillal en Popayán - Colombia?

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. General**

Análisis de posibles estrategias a desarrollar para disminuir la vulnerabilidad en caso de inundaciones, en la comunidad del Barrio el Cadillal– Popayán entre la transversal 9 norte y la carrera 11 norte, con el fin de concientizar y mitigar los problemas ante los desastres naturales

### **4.2. Específicos**

- Analizar los estudios relacionados con la gestión del riesgo de desastres respecto a la disminución de la vulnerabilidad física y social por amenaza de inundación aplicable al área de estudio.
  
- Analizar las características de afectación en las pasadas olas de invierno y describir las vulnerabilidades existentes en el sector del barrio cadillal frente a la amenaza de inundación.
  
- Establecer un diagnóstico social de las condiciones de vulnerabilidad en el área de estudio por medio de gráficas, mediante las capacidades sociales de las familias que habitan en el barrio el cadillal para afrontar las vulnerabilidades actuales bajo una situación de riesgo.



## 5. JUSTIFICACION

“Los desastres naturales por inundación dejan muertos, damnificados y destrucciones cada vez que ocurre este fenómeno. A pesar de la recurrencia de este evento, la población no está preparada para enfrentar la calamidad, generando mayores impactos habitacionales y sociales en las zonas afectadas. Es necesario entonces abordar, entre otras, la situación de emergencia habitacional causada por inundaciones que no ha tenido respuestas claras por parte del gobierno”. (William Morris, fundador del Arts and Crafts).

Entre los años 2010 y 2011, ante la presencia del fenómeno de la Niña, sobre Colombia se presentó una precipitación de lluvias y niveles de los ríos sin precedentes en los registros históricos que posee la institucionalidad del país, con lo que se vivió uno de los más grandes impactos en lo que refiere a eventos de inundación en general en las poblaciones del centro, occidente y norte del país.

La finalidad de este tipo de estudio es poder evaluar y determinar el grado de vulnerabilidad en el Barrio Cadillal de acuerdo a los estudios realizados, el cual se ha visto afectado en los últimos sucesos por las olas invernales, ya que los habitantes de la zona no cuentan con el suficiente conocimiento para abordar este tipo de fenómenos y se sienten en constante riesgo, debido a los sucesos se plantean estrategias para la planificación del desarrollo, orientado a la gestión local en función del riesgo, además de contribuir en soluciones a futuros eventos.

Al finalizar la investigación se adquirirán nuevos conocimientos sobre estrategias para enfrentar en forma más reflexiva y ecológica el que hacer frente a los problemas de orden natural y la manera de reducir la vulnerabilidad ante estos.

## 6. METODOLOGIA

El proceso metodológico que se empleará para este trabajo será de tipo investigativo, el cual se abarca desde el desarrollo histórico, descriptivo y proyectual. Por dichas razones, se desarrollará apartir de cuatro (4) fases.

La primera fase se denomina **Preparación (Recopilación de Información)**. Dentro de esta fase, se iniciarán análisis para la recopilación de información sobre estrategias para disminuir el riesgo por inundación, a través de los estudios realizados sobre la zona tomada del barrio el cadillal en la ciudad Popayán, al mismo tiempo describiremos las estrategias implementadas en otras zonas donde también se presentan casos de inundación.

También, se analizará la cartografía existente sobra la ronda hídrica del rio molino en el barrio cadillal, usos del suelo, morfología del sector, esto permitiendo entender los estudios realizados sobre riesgo por inundación.

Después de ejecutadas estas actividades, se abordará la segunda (2) fase llamada **Análisis Normativo (Normas)**. Esta fase estudiaremos normas vigentes sobre las rondas hídricas, se revisará el P.O.T Plan de ordenamiento territorial, el P.O.M.C.H. plan de ordenación y manejo de la subcuenta hidrográfica.

Después de ejecutadas estas actividades, se abordará la tercera (3) fase llamada **Diagnostico del Sector (Toma De Muestreo)**. Esta fase será fundamental para el desarrollo de este trabajo, ya que, se emplearán actividades prácticas que nos llevarán a recolectar la información de fuentes primarias, las cuales se harán directamente en el área de trabajo, barrio Cadillal la siguiente manera:

Primero, toma de muestras en el barrio Cadillalse hará a parir de fotos que permitan observar la dinámica del sector, cause y daños del rio molino, para así describir detalladamente el área a trabajar.

Segunda, toma de muestreo a través de encuestasa los habitantes del barrio el Cadillal, para obtener información sobre lo que piensan y saben sobre la ronda hídrica, que hacer en caso de inundación, si sienten inseguridad y si disfrutan la zona verde aledaña al rio Molino.

De este modo, se finalizará con la cuarta (4) fase designada: **Formulación de la Propuesta (Resultado Final)**. A continuación, se describirá las actividades de

esta fase: Después, de haber recopilado toda la información pertinente de los muestreos, se realizará un cruce de información sobre las estrategias aplicadas a los estudios de caso. Con esto pasamos a plantear estrategias para disminuir la vulnerabilidad por amenaza de inundación en el Barrio Cadillal y la formulación de un esquema base paisajístico para la recuperación de la ronda hídrica

#### **Fuentes de información:**

- **Primaria:** Formulación de encuestas a los habitantes del barrio Cadillal para conocer su punto de vista sobre el río Molino.
- **Secundaria:** estudios sobre la ronda hídrica, normativas, P.O.T. y el P.O.M.C.H.

## **7. ESTADO DEL ARTE**

### **7.1. MARCO TEORICO**

Las inundaciones son manifestaciones naturales que son normales en el planeta tierra, pero actualmente el uso inadecuado de las riberas de los ríos y la falta de interés por la situación del medio ambiente ha generado que los efectos de los cambios climáticos se acrecienten y que cada vez sean más frecuentes.

Por esto es importante mencionarla terminología de gestión de riesgos sobre el manejo del territorio y la planificación promovida por las leyes y el P.O.M.C.H.

#### **Gestión de riesgos**

La gestión de riesgos es el proceso de identificar, analizar y responder a factores de riesgo a lo largo de la vida de un proyecto y en beneficio de sus objetivos. La gestión de riesgos adecuada implica el control de posibles eventos futuros. Además, es proactiva, en lugar de reactiva. La gestión de riesgos para el desarrollo es un concepto nuevo que ha evolucionado en los últimos años. Gestión de riesgos es el proceso de adaptación de políticas, estrategias y prácticas orientadas a reducir los riesgos de desastres o minimizar sus efectos.

Es sumamente importante reducir el riesgo en procesos de desarrollo porque es producto de procesos particularmente de transformación social y económica o de acumulación económica de los países. Por tanto, es una consecuencia directa o indirecta de la aplicación de modelos de crecimiento y desarrollo. Además, porque con la visión que ha primado hasta hoy, de actuar después de cada desastre, solo se logra un nivel inferior de desarrollo al que existía antes de sus ocurrencias en términos económicos, sociales, institucionales, etc. La reducción del riesgo se convierte en un indicador de desarrollo humano sostenible, al reducir las pérdidas que causarían los desastres y mantener los niveles de bienestar alcanzados. Fuente: GERENS <https://gerens.pe/blog/gestion-riesgo-que-por-que-como/>

#### **Gestión prospectiva**

Un proceso a través del cual se prevé un riesgo que podría construirse asociado con nuevos procesos de desarrollo e inversión, tomando las medidas para garantizar que nuevas condiciones de riesgo no surjan con las iniciativas de construcción, producción, circulación, comercialización, etc. La gestión

prospectiva debe verse como un componente integral de la planificación del desarrollo y del ciclo de planificación de nuevos proyectos, sean estos desarrollados por gobierno, sector privado o sociedad civil. El objetivo último de este tipo de gestión es evitar nuevos riesgos, a garantizar adecuados niveles de sostenibilidad de la inversión, y con esto, evitar tener que aplicar medidas costosas de gestión correctiva en el futuro. Fuente: CRID centro regional de información sobre desastres América latina y el Caribe. <http://www.cridlac.org/VCD/files/page258.html>

### **Gestión correctiva**

Un proceso que pretende reducir los niveles de riesgo existentes en la sociedad o en un subcomponente de la sociedad, producto de procesos históricos de ocupación del territorio, de fenómeno a la producción y construcción de infraestructuras y edificaciones entre otras cosas. Reacciona y compensa riesgo ya construido en la sociedad. Ejemplos de acciones o instrumentos de la gestión correctiva incluyen la construcción de diques para proteger poblaciones ubicadas en las zonas de inundación, la restauración de edificios para dotarlos de niveles adecuados de protección sismo resistentes o contra huracanes, cambios en el patrón de cultivos para adecuarse a condiciones ambientales adversas, reforestación o recuperación de cuencas para disminuir proceso de erosión, desplazamiento de actores sociales de distintas jurisdicciones territoriales – internacionales, nacionales, regionales o locales. Fuente: CRID centro regional de información sobre desastres América latina y el Caribe. <http://www.cridlac.org/VCD/files/page254.html>

## **7.2. MARCO CONCEPTUAL**

En este trabajo se analiza el fenómeno de amenazas por inundación. Los siguientes conceptos se describen con el fin de conocer detalladamente cada uno de ellos y así mismo poder entender las distintas características de esta investigación y comprender con mayor claridad el alcance del proyecto realizado.

El Riesgo debe concebirse como un proceso dinámico y cambiante, en donde sí se llegarán a modificar las condiciones de vulnerabilidad y amenaza éste también lo hace. El Riesgo es la condición de daños y pérdidas futuras asociadas con el impacto de un evento físico externo sobre una sociedad vulnerable, donde la magnitud y extensión de estos son tales que exceden la capacidad de la sociedad afectada para recibir el impacto y sus efectos y recuperarse autónomamente de ellos. (Hewitt, 1983).

## **Peligro natural**

Los peligros naturales son fenómenos meteorológicos y climáticos severos y extremos que se producen en todo el mundo, si bien algunas regiones son más vulnerables a ciertos peligros que otras. Los peligros naturales se convierten en desastres cuando destruyen vidas humanas y los medios de subsistencia. Fuente: organización meteorológica mundial <https://public.wmo.int/es/peligros-naturales-y-reducci%C3%B3n-de-riesgos-de-desastre>

## **Vulnerabilidad**

Son las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza. (1) Con los factores mencionados se compone la siguiente fórmula de riesgo. Fuente: centro internacional para la investigación del fenómeno del niño [http://www.ciifen.org/index.php?option=com\\_content&view=category&id=84&Itemid=111&lang=es](http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=category&id=84&Itemid=111&lang=es)

Tres factores, ante la ocurrencia o posible ocurrencia de un desastre, explican la vulnerabilidad:

- **Grado de exposición.** Tiene que ver con decisiones y prácticas que ubican a una unidad social cerca de zonas de influencia de un fenómeno natural peligroso. La vulnerabilidad surge por las condiciones inseguras que representa la exposición respecto a un peligro que actúa como elemento activador del desastre.
- **Fragilidad.** Referida al nivel de resistencia y protección frente al impacto de un peligro amenaza, es decir, las condiciones de desventaja o debilidad relativa de una unidad social por las condiciones socioeconómicas.
- **Resiliencia.** Se refiere al nivel de asimilación a la capacidad de recuperación que pueda tener la unidad social frente al impacto de un peligro amenaza. Se expresa en limitaciones de acceso o adaptabilidad de la unidad social y su incapacidad o deficiencia en absorber el impacto de un fenómeno peligroso

## **Riesgo**

Es la probabilidad de que la unidad social o sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia del impacto de un peligro.

El riesgo es función de una amenaza o peligro y de condiciones de vulnerabilidad de una unidad social. Estos dos factores del riesgo son dependientes entre sí, no existe peligro sin vulnerabilidad y viceversa.

El riesgo puede ser reducido en la medida que la sociedad procure cambios en alguno de sus componentes (peligro y vulnerabilidad), no activando nuevos peligros, no generando nuevas condiciones de vulnerabilidad o reduciendo las vulnerabilidades existentes.

Otra característica del riesgo es su naturaleza dinámica, la que es analizable y medible solo hasta cierto punto.

Se define como la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas. [1] Los factores que lo componen son la amenaza y la vulnerabilidad. Fuente: centro internacional para la investigación del fenómeno del niño [http://www.ciifen.org/index.php?option=com\\_content&view=category&id=84&Itemid=111&lang=es](http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=category&id=84&Itemid=111&lang=es)

## **Desastre**

Un desastre es un evento calamitoso, repentino o previsible, que trastorna seriamente el funcionamiento de una comunidad o sociedad y causa unas pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales que desbordan la capacidad de la comunidad o sociedad afectada para hacer frente a la situación a través de sus propios recursos. Aunque frecuentemente están causados por la naturaleza, los desastres pueden deberse a la actividad humana. Fuente: Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja <https://www.ifrc.org/es/introduccion/disaster-management/sobre-desastres/que-es-un-desastre/>

## **Adaptabilidad**

Es la capacidad para adaptarse y amoldarse a los cambios. Hace referencia a la capacidad de modificar la propia conducta para alcanzar determinados objetivos

cuando surgen dificultades, nuevos datos o cambios en el medio. Se asocia con la versatilidad del comportamiento para adaptarse a distintos contextos, situaciones, medios y personas rápida y adecuadamente. Implica conducir a su grupo en función de la correcta comprensión de los escenarios cambiantes dentro de las políticas de la organización. Fuente: diccionario de competencias <https://ramonchaux.wixsite.com/competencias/adaptabilidad-al-cambio>

## **Alerta**

Estado que se declara, con anterioridad a la manifestación de un fenómeno peligroso, con el fin de que los organismos operativos de emergencia activen procedimientos de acción preestablecidos y para que la población tome precauciones específicas debido a la inminente ocurrencia del evento previsible. Además de informar a la población acerca del peligro, los estados de alerta se declaran con el propósito de que la población y las instituciones adopten una acción específica ante la situación que se presenta. Fuente: diccionario <https://definicion.de/alerta/>

## **Amenaza**

Potencial ocurrencia de un hecho que pueda manifestarse en un lugar específico, con una duración e intensidad determinadas. Cuando el Agente de riesgo selecciona una víctima contra la cual pretende cometer un acto delictivo, automáticamente se convierte en una amenaza para ella. Se puede considerar que es la materialización del riesgo. Fuente: [http://epn.gov.co/elearning/distinguidos/SEGURIDAD/13 riesgo amenaza y vulnerabilidad.html](http://epn.gov.co/elearning/distinguidos/SEGURIDAD/13_riesgo_amenaza_y_vulnerabilidad.html)

## **Análisis de riesgo**

Con esto pretendemos comprender el riesgo de la forma más detallada posible. Es el primer paso en el estudio de la evolución del riesgo. Lo usaremos para tomar decisiones en cuanto a si debemos tratar los riesgos y los métodos que utilizaremos.

Nos sirve para conocer las consecuencias y la probabilidad de que algún riesgo se produzca, sin perder de vista los controles implantados. Estos parámetros nos servirán para establecer el nivel del riesgo.

Debemos estudiar en profundidad todos los factores que pueden influir en las causas y en las consecuencias. Una situación puede tener muchas causas y muchas consecuencias. Debemos de considerar los controles de riesgo que tenemos implementados en la organización y la eficacia y eficiencia de estos.



El análisis del riesgo comprende las posibles consecuencias que pueden traer consigo determinadas situaciones y la probabilidad de que estas se produzcan con el objetivo de medir el nivel del riesgo. Cuando la probabilidad sea muy baja, no necesitaremos más de un parámetro para ser capaces de tomar una decisión.

Fuente: escuela europea de excelencia <https://www.escuelaeuropeaexcelencia.com/2016/07/gestion-de-riesgos-identificacion-analisis/>

## **Daño**

Efecto adverso o grado de destrucción causado por un fenómeno sobre las personas, los bienes, sistemas de prestación de servicios y sistemas naturales o sociales. Fuente: diccionario. Fuente: glosario [https://wiki.umaic.org/wiki/Glosario\\_PLECS](https://wiki.umaic.org/wiki/Glosario_PLECS)

## **Desarrollo sostenible**

Se define «el desarrollo sostenible como la satisfacción de «las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades». (Informe titulado «Nuestro futuro común» de 1987, Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo), el desarrollo sostenible ha emergido como el principio rector para el desarrollo mundial a largo plazo. Consta de tres pilares, el desarrollo sostenible trata de lograr, de manera equilibrada, el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente. Fuente: Asamblea General de las Naciones Unidas <http://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>

## **Efectos directos**

Aquellos que mantienen relación de causalidad directa con la ocurrencia de un evento o fenómeno físico, representados usualmente por el daño en las personas, los bienes, servicios y en el ambiente o por el impacto inmediato en las actividades sociales y económicas. Fuente: glosario [https://wiki.umaic.org/wiki/Glosario\\_PLECS](https://wiki.umaic.org/wiki/Glosario_PLECS)

## **Efectos indirectos**

Aquellos que mantienen relación de causalidad con los efectos directos, representados usualmente por impactos concatenados o posteriores sobre la población, sus actividades económicas y sociales o sobre el ambiente. Por

ejemplo, pérdidas de oportunidades productivas, de ingresos futuros, etc.  
Fuente: glosario [https://wiki.umaic.org/wiki/Glosario\\_PLECS](https://wiki.umaic.org/wiki/Glosario_PLECS)

### **Recuperación**

Proceso de restablecimiento de condiciones adecuados y sostenibles de vida mediante la rehabilitación, reparación o reconstrucción del área afectada, los bienes y servicios interrumpidos o deteriorados y la reactivación o impulso del desarrollo económico y social de la comunidad. Fuente: glosario [https://wiki.umaic.org/wiki/Glosario\\_PLECS](https://wiki.umaic.org/wiki/Glosario_PLECS)

### **Reducción de riesgos**

Es un proceso que busca modificar o disminuir las condiciones de riesgo existentes y evitar nuevo riesgo en el territorio a través de “medidas de mitigación y prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, para evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos. La reducción del riesgo la componen la intervención correctiva del riesgo existente, la intervención prospectiva de nuevo riesgo y la protección financiera” (Art. 4 Ley 1523 de 2012). Fuente: UNGRD Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastre <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Reduccion-Riesgo-Desastres.aspx>

### **Erosión fluvial**

Es la acción de desgaste ocasionado por las aguas de torrentes, aguas salvajes, y ríos. Las aguas de torrente se forman después de las fuertes lluvias, cuando las aguas impetuosas escurren en un cauce irregular; su acción es destructiva, al igual que la de las aguas salvajes, son el resultado de los deshielos bien de las intensas lluvias, y dan lugar a escurrimientos violentos sin cauce definido y a destrucción de todo lo que encuentra en su paso, los ríos se caracterizan por erosionar verticalmente el terreno; prueba de ello lo constituye los valles fluviales y los cañones. Fuente: glosario [https://www.ecured.cu/Erosi%C3%B3n\\_Fluvial](https://www.ecured.cu/Erosi%C3%B3n_Fluvial)

### 7.3. MARCO NORMATIVO

En la ley No. 46 de 1988 En esta ley se establecen los objetivos y noción del Sistema Nacional, los aspectos a tener en cuenta del Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres, establece la necesidad de un Sistema Integrado de Información, la participación de entidades y organismos públicos y privados, y la aplicación del Plan Nacional en las actividades de planeación regional, departamental y municipal.

En el decreto No. 919 de 1989 se En este decreto se especifican los objetivos e integrantes del Sistema Nacional, así como los aspectos del Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres, la participación de las entidades y organismos públicos y privados en su elaboración y ejecución y su inclusión en las actividades de planeación nacional, departamental y municipal.

En la ley 99 de 1993 se crea el Ministerio del Medio Ambiente, en ella se plantea en el numeral 9 del artículo 1, que: “La prevención de desastres será materia de interés colectivo y las medidas tomadas para evitar o mitigar los efectos de su ocurrencia serán de obligatorio cumplimiento”.

En el decreto No. 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.

La ley 388 de 1997 es por medio de la cual se modifica la ley 9 de 1989 y se adoptan los Planes de Ordenamiento Territorial (POT). Esta ley comprende un conjunto de acciones político administrativas y de planificación física concertadas por parte de los municipios o distritos, buscando orientar el desarrollo del territorio de acuerdo con estrategias de desarrollo socioeconómico y en armonía con el medio ambiente.

En el decreto No. 93 1998 se adopta el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.

La ley 1523 de 2012 Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones.

En el decreto No. 4147 de 2011 Por el cual se crea la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, se establece su objeto y estructura

En la ley 1523 de 2012 Por la cual se adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, que se concentra en responsabilidades, principios y definiciones básicos, en donde el concepto de riesgo es la base; además se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres

## **7.4. MARCO REFERENCIAL (ESTRATEGIAS)**

### **7.4.1. REFERENTE INTERNACIONAL**

#### **PARQUE KAUKARI DE TEODORO FERNÁNDEZ - COPIAPÓ, ATACAMA REGIÓN, CHILE**

Percepción de los residentes del barrio sobre el lugar antes del proyecto y obras

- Falta de seguridad
- Abandono del sector
- Temor por falta de defensas de eventuales crecidas.
- Desarticulación de barrios y de espacios públicos.
- Precariedad de la estructura urbana.
- Precariedad de la estructura física, de la infraestructura espacio público.
- Delincuencia.
- Inseguridad ciudadana.

El proyecto formó parte del Legado Bicentenario y fue pensado para recuperar la ribera del río Copiapó para transformarla en un espacio urbano de uso público integrado a la ciudad, asociado a desarrollo inmobiliario y servicio, además se convirtió en un eje estructurante en la comuna.



SITUACIÓN URBANA  
ZONA DEL CAUCE COMO  
BARRERA URBANA

Imagen n° 15 situación urbana

Fuente: <http://www.disenoarquitectura.cl/parque-kaukari-teodoro-fernandez/>

Toda esta intervención abarca una extensión aproximada de 2.700 m. de longitud. Consta de 160 hectáreas de uso liberado y 54 de parque intercomunal, cuenta con una ciclovía de 500 metros, calzadas vehiculares, con estacionamientos y paseos peatonales.



Imagen n° 16 intervención

Fuente: <http://www.disenoarquitectura.cl/parque-kaukari-teodoro-fernandez/>

El parque urbano Kaukari tiene como principal propósito desarrollar el cauce del río Copiapó como un espacio urbano y verde accesible, que sea capaz de articular ambas riberas brindando una solución paisajística e hidráulica al mismo tiempo.

En este sentido el proyecto Parque urbano Kaukari tiene diversos objetivos específicos en términos tanto urbanos, arquitectónicos y paisajísticos:

#### CONTINUIDAD

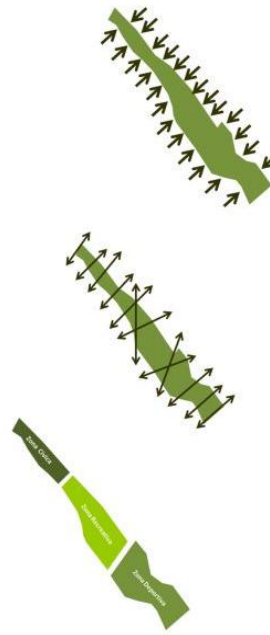
El éxito urbano del Parque depende de la integración con los barrios y la “permeabilidad” de las actividades urbanas y residenciales.

#### ACCESIBILIDAD

El Parque debe ser un espacio de conexión urbana, sirviendo de espacio de conexión de los sistemas de áreas verdes y espacios públicos, de integración con las vías colectoras norte-sur y calles locales, facilitando el traspaso norte-sur, los recorridos largos peatonales y de ciclovías.

#### DIVERSIDAD

Del análisis urbano surge la necesidad de dotar de máxima diversidad de usos y actividades al futuro parque, incluyendo actividades de equipamiento cívico y de servicios, recreativa, deportivas, contemplativas y de circulación, entre otras.



El proyecto considera cuatro tramos que, cuando estén listos, harán del Parque Kaukari el más grande de la ciudad con 60 hectáreas recuperadas del borde del río Copiapó y que revertirán hasta en cuatro veces el déficit de áreas verdes de la comuna.



Imagen n° 17 Tramos

Fuente: <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2014/12/09/parque-kaukari-abren-primero-tramo-del-parque-que-recupera-el-rio-copiapo-y-que-sera-el-mas-grande-de-la-ciudad/>

El criterio hidráulico consiste en la re naturalización del cauce del Río Copiapó considerando un perfilamiento del mismo que contribuya al control efectivo de las inundaciones, permitiendo así un acceso seguro a la ciudadanía.



Imagen n° 18 vista jardin

Fuente: <http://www.disenoarquitectura.cl/parque-kaukari-de-teodoro-fernandez/>

El proyecto de arquitectura propone un área verde pública y multi programática capaz de alojar las diferentes actividades de la ciudadanía con una sensación de seguridad, convirtiendo así al Parque Urbano Kaukari en un espacio cívico, cultural, recreativo, paisajístico y deportivo único para Copiapó y proyectos inmobiliarios en su entorno.



magen n° 19 propuesta

Fuente: <http://www.disenoarquitectura.cl/parque-kaukari-teodoro-fernandez/>



Imagen n° 20 recorrido exterior

Fuente : <http://www.diseñoarquitectura.cl/parque-kaukari-de-teodoro-fernandez/>

La estructura general del diseño del parque asigna intenciones diferentes para cada ribera y a lo largo de su extensión. Hacia el norte un conjunto de paseos geométricos rectos entrelazados ligados a lo urbano, y hacia la ribera sur una situación más ondulante y orgánica. Por otra parte, en los sectores más cercanos a la Ruta 5 y el centro de la ciudad se concentraron los programas más urbanos y cívicos, y hacia El Pretil y Avenida Estadio los centros deportivos y recreacionales.

Por último, el Parque Urbano Kaukari genera el diseño del área en términos materiales, paisajísticos y ecológicos con la inclusión de flora y fauna endémica, y una materialización compatible con la ciudad y su historia. Se plantea una cierta mimesis de la identidad natural del paisaje en términos de su flora, fauna e hidrología local. En términos construidos se reconoce una identidad material de la ciudad ligada a su pasado ferroviario y minero que se revela en la tectónica del parque.

## **7.4.2. REFERENTES NACIONALES**

### **CENTRO DEPORTIVO Y SOCIAL. SILOÉ CALI – COLOMBIA**

El proyecto se sitúa en un entorno frágil: un asentamiento informal de más de 50 años sobre una depresión geográfica del río que conforman un límite urbano de la ciudad de Cali a que actúa como laguna de mitigación a las inundaciones cíclicas.

En forma sensible y cuidadosa, proponen hacer de esta condición de vulnerabilidad social y ambiental una oportunidad para situar el equipamiento



deportivo propuesto excediendo su objetivo a la de ser soporte a la expresión de la multiculturalidad presente en el lugar.



Imagen n° 21 esquema proyectual

Fuente:<http://www.arquitecturaenacero.org/sites/default/files/proyectos/f1col.jpg>

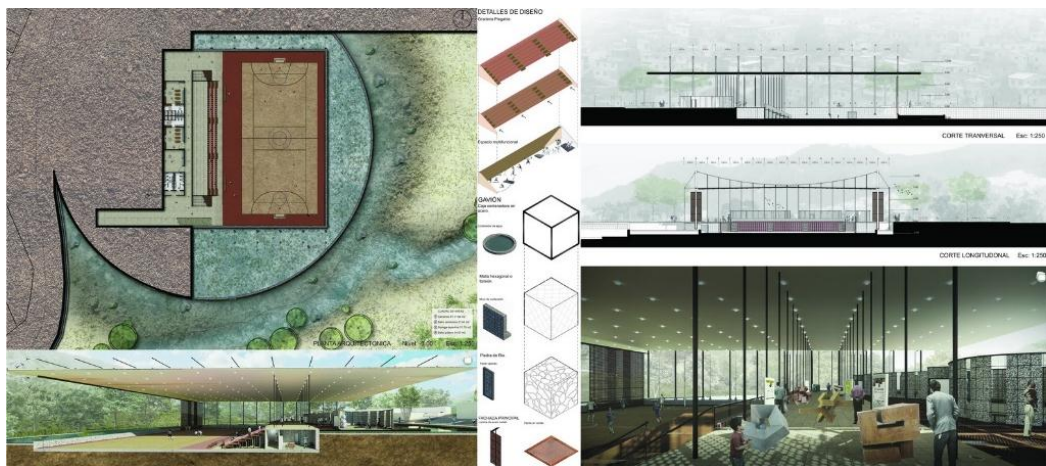


Imagen n° 22 centro deportivo y social

Fuente:<https://www.archdaily.co/co/778859/centro-deportivo-y-social-siloe-primer-lugar-del-viii-concurso-alacero-2015>

El proyecto se encuentra ubicado en Siloé, un asentamiento de origen informal, no legalizado a pesar de tener más de 50 años, alojado sobre una estructura ambiental delicada y de extrema importancia como lo es la "Depresión geográfica" del Río Cañaveralejo.

Este lugar se presenta como un punto de remate de la zona marginal y un límite de este con la ciudad de Cali que continua siendo tierra de nadie debido a una característica medio-ambiental que se presenta por los ritmos de lluvias cada 7 años, que provocan la inundación del sitio, lo cual funciona como laguna de

mitigación muy efectiva para las escorrentías de aguas que nacen en el propio Siloé, una de ellas alimenta esta laguna.

En el primer caso el equipamiento permite usar un área previendo la cota de inundación y utilizando la depresión como parque ambiental en el periodo de inter-inundaciones, en el segundo caso se utiliza el "tratamiento" paisajístico del proyecto como "filtro" o riñón de aguas de la quebrada para servir al río cañaveralejo con aguas decantadas.

El edificio lo ubican en el punto estratégico donde se podía tener el mayor impacto en términos de recuperación tanto para el espacio natural del lugar como para el aspecto urbanístico y paisajístico. De hecho, la recuperación de un río y una quebrada fue un punto a favor para el proyecto, pues se decidió que mientras tratábamos dichas fuentes hídricas, podíamos utilizar el agua en beneficio para la edificación y aportar con ella algo a la arquitectura.



Imagen n° 23 ubicación

Fuente: <https://www.archdaily.co/co/778859/centro-deportivo-y-social-siloe-primer-lugar-del-viii-concurso-alacero-2015>

Todo en el edificio se proyecta con el objetivo de intervenir en el lugar de una forma sutil y pueda aprovecharse al máximo los factores naturales y sociales presentes, sin la necesidad de poner en ningún momento unas por encima de las otras, utilizando las potencialidades de materiales como el acero y la piedra.

Estos materiales se utilizan cada uno por separado y conjuntamente (Gavión), creando así una composición arquitectónica tan limpia como un Pabellón. Mientras que el gavión en el edificio nos da la posibilidad de contener, tratar y regular el agua que ingresamos intencionalmente en él. Con el acero

proyectamos una estructura de apariencia ligera que trabaja a tensión donde la mayoría de ella.

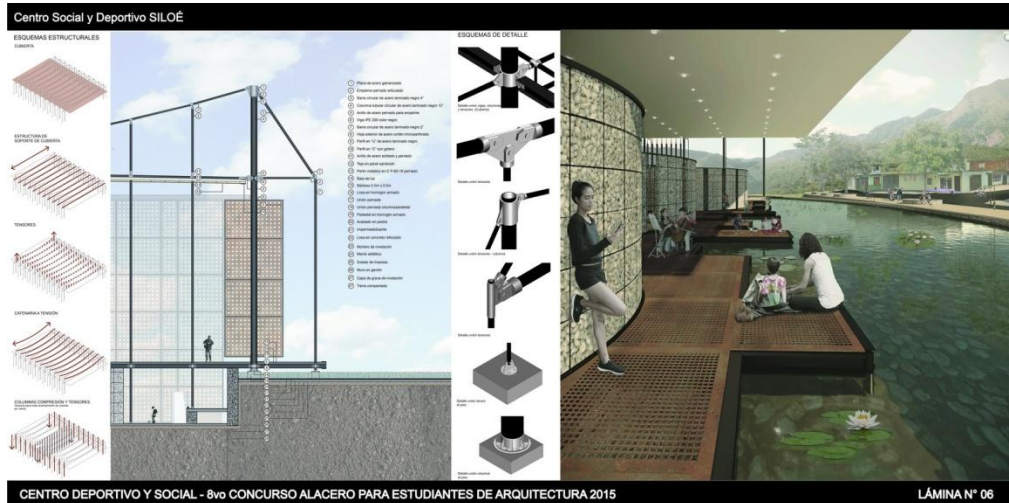


Imagen n° 24 corte – vista exterior

Fuente: <https://www.archdaily.co/co/778859/centro-deportivo-y-social-siloe-primer-lugar-del-viii-concurso-alacero-2015>

## PARQUES DEL RÍO MEDELLÍN

Es un proyecto integral de transformación urbana que unirá la ciudad de Medellín a través de las dos márgenes del Río. Esta obra contempla en su diseño el mejoramiento de la infraestructura, el paisajismo y la vegetación, con el objetivo de convertirse en un corredor de movilidad metropolitana, y principal eje ambiental y de espacio público para favorecer el encuentro de los ciudadanos.

El desarrollo sociocultural y sostenible que trae esta apuesta de ciudad, tiene una convergencia de varias disciplinas como la arquitectura, la ingeniería, las ciencias sociales y el medio ambiente, y relaciona al río Medellín con la fauna, la flora y los habitantes en una nueva corriente para la vida que ofrece otras posibilidades para la movilidad de los peatones, las bicicletas y los vehículos. Parques del Río Medellín es un proyecto en construcción que se integrará con los demás proyectos de Medellín, una ciudad de Colombia que constantemente se transforma, evoluciona e innova, para mejorar la calidad de vida de sus habitantes y visitantes.



Imagen n° 25 render proyectual

Fuente: <http://www.batlleiroiq.com/es/finalistes>



Imagen n° 26 render proyectual

Fuente: <http://www.batlleiroiq.com/es/finalistes>

El proyecto comprende 28 kilómetros de longitud de río y nuestra propuesta establece una triple estrategia basada en la sostenibilidad:

**EI RÍO PASEO** fomentando los recorridos lentos y recuperando las continuidades perdidas: la continuidad urbana de las dos riberas, la recuperación del río como paseo y la adecuación de las infraestructuras para mejorar la movilidad y para recuperar el espacio libre.

**EI BIO PASEO** creando estrategias para la recuperación de las condiciones naturales perdidas: una sección asimétrica para el río compuesta de una RIBERA BIO y una RIBERA PASEO, la naturalización del río como premisa y el uso del agua como creadora de paisajes.

**PUENTES COMO ARGUMENTO** elementos que cosen la discontinuidad y se convierten en lugares estratégicos de nuestro sistema urbano creado: los puentes de Medellín como icono mundial de su recuperación urbana, el cocido urbano de las dos riberas y los puentes como argumento, y con doble significado.



Imagen n° 27 tramos  
Fuente: Alcaldía Medellín

El proyecto surge como una respuesta estructural a la red biótica de la Ciudad de Medellín. En la actualidad la vegetación del Valle de Aburrá se encuentra desarticulada de la red de espacio público y contenido en franjas de ciudad poco permeables al habitante cotidiano.

El Parque Botánico de la Ciudad de Medellín busca articular las quebradas, los vacíos verdes, y las infraestructuras sub-utilizadas sobre el Río Medellín (eje estructural Norte-Sur de la ciudad) por medio de su recuperación y vinculación a lo que llamaremos corredor biótico metropolitano. El corredor biótico metropolitano presenta la oportunidad de permeabilizar actuales zonas de vegetación contenida (Jardín botánico, cerros tutelares), integrándolas a un sistema general que le da mayor jerarquía y continuidad al estructural natural de mayor impacto metropolitano: El Río Medellín.

Al recuperar el río desde la interpretación ambiental y lograr vincularlo a los demás sistemas mencionados se genera un circuito natural que recupera la calidad del aire y del agua de la ciudad y que a lo largo de su recorrido educa a los ciudadanos sobre la riqueza de nuestra biodiversidad.

El programa del parque busca desarrollar conciencia ambiental, preservar especies autóctonas de la región, conectar la red biótica del valle y protegerla del rápido crecimiento urbano, generar escenarios culturales a lo largo del eje del Río para enriquecer la calidad de espacio público e infraestructuras para la ciudadanía, ofrecer espacios para el aprendizaje a través del recorrido de múltiples paisajes y vegetación, y ofrecer escenarios deportivos para lograr un parque integral donde los habitantes del Valle puedan recrearse y educarse.

## 8. RESULTADOS

### 8.1. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

(HISTORICIDAD DE EVENTOS DEL MUNICIPIO DE POPAYÁN ESTUDIO ALCALDÍA DE POPAYÁN – UNIVERSIDAD DEL CAUCA 2018)

#### Río molino

Observando el comportamiento del río Molino y la situación de su cuenca hidrográfica, se presentan las siguientes recomendaciones:

- a) Continuar con campañas permanentes de educación ambiental.
- b) Mantener limpio el cauce de los ríos.
- c) Atender las recomendaciones que se incluyen en el Plan de Ordenación y Manejo de la sub-cuenca Río Molino - Quebrada Pubús. Convenio 1130-12-04. Corporación Autónoma Regional del Cauca - Fundación Pro Cuenca Río Las Piedras, 2006 y que está en proceso de actualización.

Por otro lado, se podrían estudiar a futuro las siguientes opciones:

- a) Incrementar la velocidad del flujo en el tramo comprendido entre aguas arriba del puente Vásquez Cobo (calle 1ª N) sobre el río Molino y el puente en el parque Mosquera (carrera 5). En una primera etapa se recomendaría canalizar (definir una sección prismática) desde el cauce del río Molino en predios de la galería del barrio Bolívar, para empatar con el tramo ya canalizado pero deteriorado y que habría que rehabilitar entre el puente de la avenida Vásquez Cobo (galería del barrio Bolívar) y el puente en el parque Mosquera.
- b) Eventualmente demoler el actual puente sobre la avenida Vásquez Cobo y construir un nuevo puente de una sola luz. Establecer si la transición existente aguas abajo de este sitio estaría constituyéndose en una sección de control para esta nueva situación. Esta propuesta está motivada más que todo por la realidad de que es muy difícil y costoso controlar las avalanchas que acarrean gran cantidad de materiales que obstruyen este puente y por el mal mantenimiento del cauce especialmente en la zona de la galería del barrio Bolívar. Sin embargo, siempre es preferible manejar las causas del problema

antes que adaptarse al mismo, por lo que esta solución no es la prioritaria pues un nuevo puente podría trasladar el problema aguas abajo.

- c) Construir placas retenedoras de sedimentos sobre el río Molino para evitar que caigan sedimentos al cauce en los sectores más amenazados por fenómenos de remoción en masa.
- d) Estudiar la necesidad de construir un dique marginal en la planicie de inundación del río Molino (zona galería del barrio Bolívar) para lo que se levantaría topografía detallada con curvas de nivel en esta planicie.
- e) Estudiar la posibilidad de construir una presa retenedora de material grueso para evitar que éste llegue a la ciudad. Sin embargo, siempre es preferible manejar las causas del problema antes que adaptarse a éste.
- f) Conveniencia de hacer modelación en dos dimensiones en la zona desde aguas arriba del puente de Tulcán en la Calle 15 N hasta el puente del Humilladero, lo cual resultaría muy costoso pero muy interesante desde el punto de vista científico.
- g) Declarar zonas de reserva forestal algunos sitios estratégicos de la cuenca del río Molino para tratar de controlar la tala y permitir que se dé la regeneración natural.
- h) Revisar la información cartográfica digital existente, pues hay discrepancias en algunos sectores en las coordenadas  $x - y$  y de 30 m en la coordenada  $z$ , entre la información topo batimétrica y la cartografía digital.
- i) Ampliación del puente de Pueblillo, tanto en la luz como en la altura.
- j) En el sector de la calle 25 N, vía a Coconuco, construir un dique marginal en la margen izquierda, en una longitud de 100 m (ver Tramo M4 en el mapa de susceptibilidad a inundaciones por el método heurístico del estudio preliminar (afectación y daños) asociados a fenómenos de inundación lenta y súbita (Avenida Torrencial) en la zona urbana y rural el municipio de Popayán, Universidad del Cauca- Alcaldía de Popayán, 2015).



- k) En el sitio del puente peatonal en guadua, en el barrio Bosques de Pomona, al colector de aguas lluvias se le debe dar una mayor longitud, para que termine más hacia aguas abajo, tal que en una creciente el agua no se regrese y salga por los sumideros (Tramo M6 – M7).
- l) Para el Tramo M6 – M7, en la zona de las clínicas y hasta la calle 15 N construir diques sobre margen derecha del río, provistos con tuberías de drenaje y válvulas chapoleta.
- m) En el mismo Tramo anterior, M6 – M7, en la quebrada La Chirria, la captación se hace por medio de un box culvert de 2.0 m de ancho por 3.1 m de altura. Este box culvert pasa por debajo de la vía de la carrera 2ª y llega a una caja de donde se deriva hacia el río Molino por medio de dos tuberías de 18 pulgadas que convergen en una de 24 pulgadas. Se recomienda aumentar el número de tuberías hacia el río Molino, según estudio hidráulico a realizarse.
- n) Para el Tramo M8 - M9 (ver mapa de susceptibilidad heurístico estudio preliminar (afectación y daños) asociados a fenómenos de inundación lenta y súbita (Avenida Torrencial) en la zona urbana y rural el municipio de Popayán, Universidad del Cauca- Alcaldía de Popayán, 2015), a partir del Hospital Universitario y hasta la avenida Vásquez Cobo, construir un dique marginal para control de inundaciones, con una altura aproximada de 2.5 m.
- o) Crear un parque lineal que una la zona de la avenida Vásquez Cobo con el parque Mosquera, con el fin de generar una ronda hídrica desde el punto de vista hidrológico y ecosistémico.
- p) En el Tramo M13 se debe adecuar esta zona con diques marginales ya que es susceptible a inundaciones naturales fluviales.
- q) Según los datos y criterios usados en el estudio preliminar (afectación y daños) asociados a fenómenos de inundación lenta y súbita (Avenida Torrencial) en la zona urbana y rural el municipio de Popayán, (Universidad del Cauca- Alcaldía de Popayán, 2015), para el cauce con buen mantenimiento e inundaciones lentas, solo el puente en la vía a Pueblillo tendría problemas de capacidad hidráulica para los diferentes escenarios modelados asociados a períodos de retorno de 10, 30 y 100 años, Tabla 47.
- r) Según los resultados de la simulación de inundaciones lentas para los caudales considerados y con el cauce en condiciones adecuadas de

limpieza, los puentes tienen buena capacidad hidráulica, pero presentándose reboses especialmente en los siguientes sitios:

- Puente vía a Pueblillo.
- Aguas arriba del puente Vásquez Cobo en el barrio Bolívar.
- Zona del puente de la Custodia (“puente chiquito”).
- Zona del puente El Humilladero.
- Aguas arriba del puente de la Carrera 11.
- Asentamiento la Isla.
- Barrio Junín.
- Zona de la desembocadura del río Ejido al Molino.
- Aguas arriba de la desembocadura del río Molino al Cauca

s) Para las inundaciones súbitas simuladas con coeficientes de rugosidad altos y obstrucciones por sedimentos en algunos puentes y caudales asociados a períodos de retorno de 100 años, los sitios más susceptibles son:

- Puente peatonal de Pueblillo.
- Puente vehicular carrera 1ª E vía a Pueblillo.
- Puente vehicular de Yanaconas transversal 3ª.
- Bosques de Pomona a la altura de la calle 20 N, pero inundaciones causadas mayormente por la descarga de la quebrada La Chirria al río Molino y otras causas antrópicas.
- Aguas arriba del puente de Tulcán en la calle 15 N.
- Aguas arriba y abajo del puente Vásquez Cobo en la calle 1ª N, desde la plaza de Bolívar hasta el puente del Humilladero.
- Aguas arriba del puente de la Carrera 11.
- Asentamiento la Isla.
- Zona de la calle 2ª A y diagonal 2ª.

- Barrio Junín.
- Zona de la desembocadura del río Ejido al Molino.
- Aguas arriba de la desembocadura del río Molino al Cauca

Con estas recomendaciones dadas por el ESTUDIO ALCALDÍA DE POPAYÁN – UNIVERSIDAD DEL CAUCA 2018, se puede analizar que, si son realizadas aguas arriba, la problemática disminuye en el sector del barrio el Cadillal, sector que se está analizando en este trabajo.

Al mismo tiempo generar una continuidad con algunas recomendaciones que se pueden implementar en el sector el barrio el Cadillal, como lo son: un parque lineal para la protección del río Molino, zonas de reserva forestal (eucaliptos nativos) y permitir la regeneración natural.

(INFORME TÉCNICO CON MAPAS DE INTERVENCIÓN Y PLANES DE ACCIÓN DE ESCENARIOS DE RIESGO PROPRIZADOS – CARACTERIZACIÓN DE ESCENARIOS DE RIESGO)

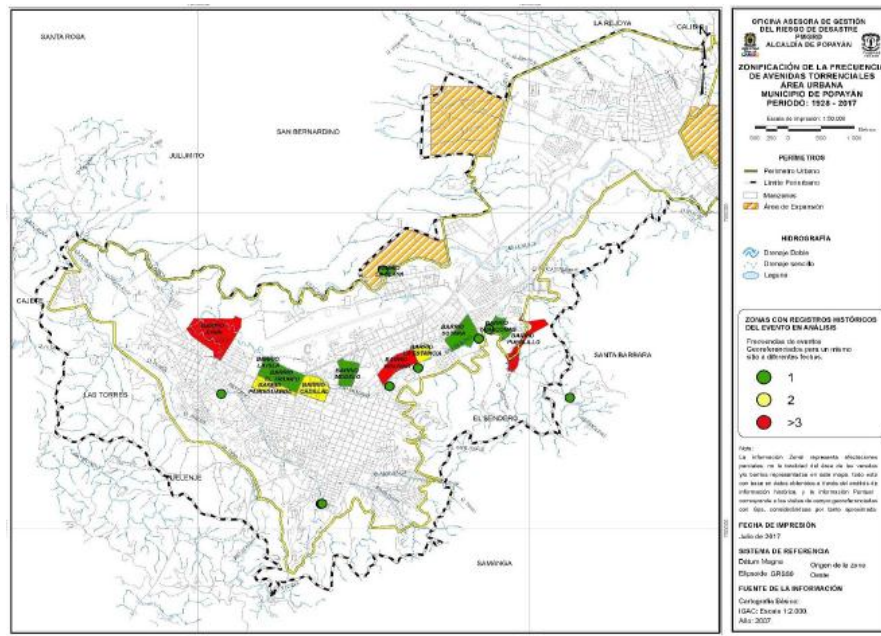


figura 8. Mapa histórico de avenida torrencial en el municipio de Popayán



figura 9. Elaboración propia adaptada del mapa histórico de avenida torrencial en el municipio de Popayán

En la figura 9. Se puede observar como el barrio Cadillal está marcada por diferentes avenidas torrenciales que se han presentado a los largos de los años en la ciudad de Popayán, teniendo este dato histórico nos hace buscar posibles estrategias a corto y largo plazo para este sector y evitar que en un futuro no cause mayores problemas.

### Susceptibilidad

Susceptibilidad en los estudios de análisis y evaluación de amenazas, constituye la base inicial, el primer paso para el análisis y zonificación de amenazas. Se entiende como la predisposición de un territorio a presentar determinados fenómenos amenazantes. De acuerdo con la naturaleza de los eventos amenazantes, cada uno de ellos tiene una fuente y una forma como se materializa en un espacio geográfico. Por lo tanto, se plantea que no se puede configurar un evento de origen natural si no existen determinadas condiciones ya sean geológicas, geográficas, meteorológicas, atmosféricas, ambientales y sociales para que se puedan materializar. Los mapas de susceptibilidad para cada evento deben delimitar áreas de acuerdo con unas características específicas que dan lugar a uno de los tipos de eventos determinados (Min Ambiente, 2014).

Susceptibilidad por inventario refiere a los datos históricos del fenómeno de avenida torrencial, que han afectado a los barrios y corregimientos pertenecientes al municipio de Popayán (Figura 10)

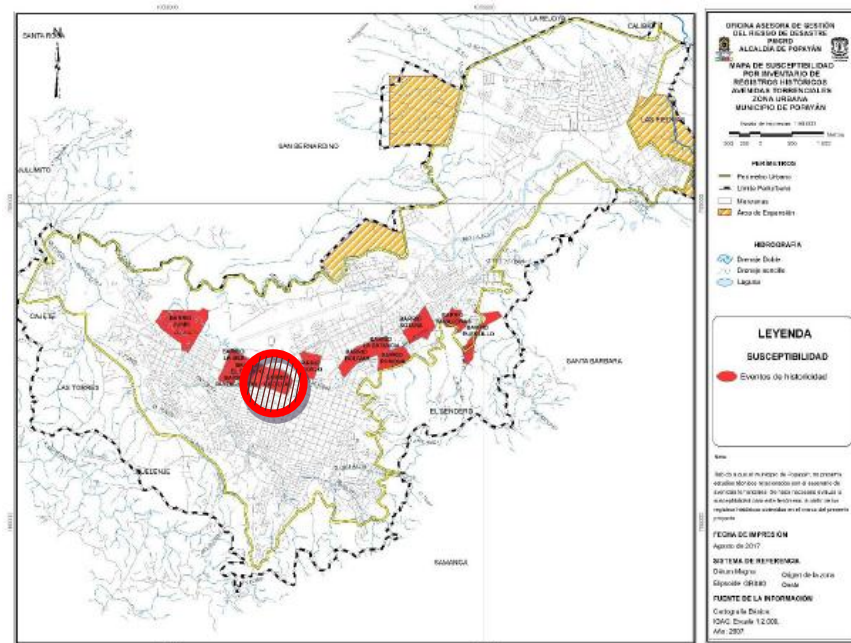


figura 10. Susceptibilidad por inventario de registros históricos de avenidas torrenciales en el municipio de Popayán

Por las condiciones geomorfológicas, climáticas y de ocupación, existe un alto potencial de avenidas torrenciales que pueden afectar las poblaciones e infraestructura asentadas en las zonas de retiro obligatorio del río Molino, a nivel rural y urbano. La susceptibilidad alta en el área urbana, se presenta en las comunas 8 (Barrio Junín, La Isla, El Triunfo, Pandiguando) comuna 4 (Barrios Cadillal, Modelo, Bolívar) Comuna 3 (barrios La Estancia, Sotará, Yanaconas). A nivel rural, la vereda Santa Bárbara y Pueblillo, suelen ser los más afectados.

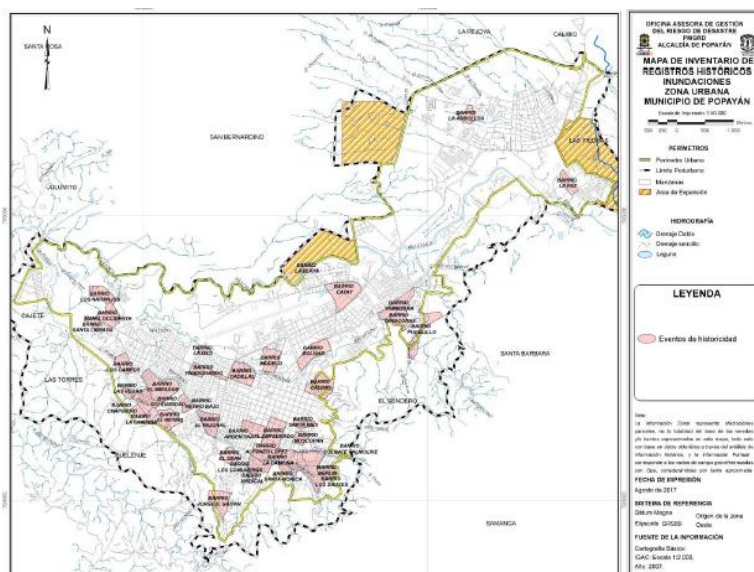


figura 11. Mapa inventario de registros históricos por inundación en la zona urbana del municipio de Popayán

Con la anterior información se elaboró el mapa de escenarios de riesgo para el fenómeno de inundación de las zonas urbana y rural del municipio de Popayán. Se puede notar en las capas acopladas una correspondencia que indica de manera clara la existencia de zonas con potencial de afectación para el fenómeno representado.



figura 12. elaboración propia adaptada del mapa inventario de registros históricos por inundación en la zona urbana del municipio de Popayán

En el área urbana (Figura 12) se puede evidenciar principalmente su ocurrencia en barrios y sectores cercanos a las márgenes de los ríos y quebradas (ríos Cauca, Molino, Ejido, quebradas Chamizal, Molanga, Tinajas, Los Sauces, La Monja, etc.). Siendo afectados los barrios Centro, Monte Rosales, **Cadillal**, El Triunfo, Pomona, La Isla, Asentamiento La Isla, Junín, La Estancia, Rincón de la Estancia, Rincón de Pomona, Las Américas, Yanaconas y José Antonio Galán, entre otros por el río Molino; Los barrios Junín, Popular, Santa Helena, Canadá, Libertadores, Santa Fe, El Deán, Valparaíso, Primero de Mayo, Los Comuneros, Nuevo País, Sindical, entre otros por el Ejido, quebrada Pubús los barrios Jorge Eliécer Gaitán, Lomas de la Virgen, Villa del Sur, Los Faroles, La Ladera, Urbanización Versalles, La Campiña, Chapinero, La Libertad, Loma de Granada y por el río Cauca los barrios: La Capitana, La Playa, Poblado San Esteban, La Floresta, Urbanización Guayacanes, Campo Bello, Portal de la Vega, Urbanización San Fernando, Guayacanes del Río

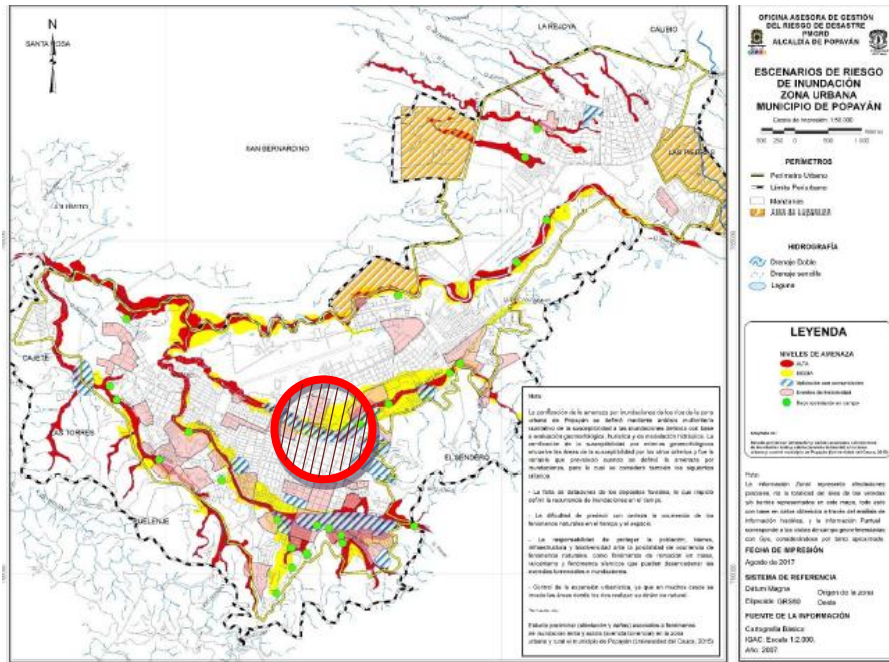


figura 13. Mapa de escenarios de riesgo de inundación de la zona urbana del municipio de Popayán

Con la figura 13. Se observa como el barrio el Cadillal de la zona urbana de Popayán, está catalogado como un escenario de riesgo por el río Molino, su cercanía con los habitantes de este barrio hace que la problemática de riesgo aumente y genere mayor miedo por estos. El abandono de esta ronda hídrica del río molino, no solo se está viendo afectando por inundación sino otros factores que comienzan a influir para que el riesgo y abandono de este lugar sea mayor.

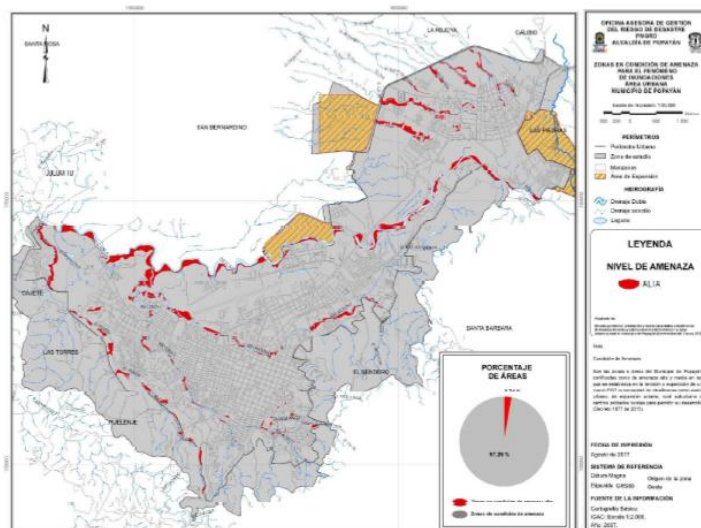


figura 14. Zonas en condición de amenaza para el escenario de inundación

## **Análisis de Espacio Público - Río Molino. (Fuente P.O.M.C.H)**

Ronda barrio Cadillal - Subsector 5.

- ❖ Área aproximada 5600 m<sup>2</sup>
  
- ❖ Tipo de descripción
  - Ronda con tratamiento.
  - Espacio lineal cercado y arborizado, sin uso más que el de protección.
  - Sin amoblamiento ni señalización.
  - Iluminación de la vía.
  
- ❖ Apropiación comunitaria
  - Vecinos inmediatos.
  
- ❖ Relación urbanística
  - No está relacionado.
  
- ❖ accesibilidad - continuidad
  - Acceso restringido, carece de andenes y senderos.
  
- ❖ Interés ambiental
  - Arborización plantada y protección del río.
  
- ❖ Valores paisajísticos
  - Espacio cerrado donde prima la protección del río.
  
- ❖ Elementos adversos
  - Algunos árboles de gran tamaño susceptibles de caer sobre las redes y construcciones.
  - Falta iluminación en la ronda.
  - Vivienda construida en la ronda.
  - Uso indebido como almacenamiento de materiales de construcción.



## 8.2. NORMATIVA

### Fondo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres

El municipio de Popayán ya dio cumplimiento con la normativa mediante el Acuerdo N°34 del 27 de diciembre de 2012, “por el cual se crea, (conforma y organiza) el Fondo de Gestión del Riesgo de Desastres del municipio de Popayán y se dictan otras disposiciones”. Se alimenta con los recursos propios del municipio (como mínimo el 1.5% de los ingresos corrientes del municipio), de entidades descentralizadas y de recursos que se gestionen en el ámbito nacional a través del Fondo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, necesario para la implementación y continuidad de la política de gestión del riesgo de desastres y de manejo de desastres del municipio.

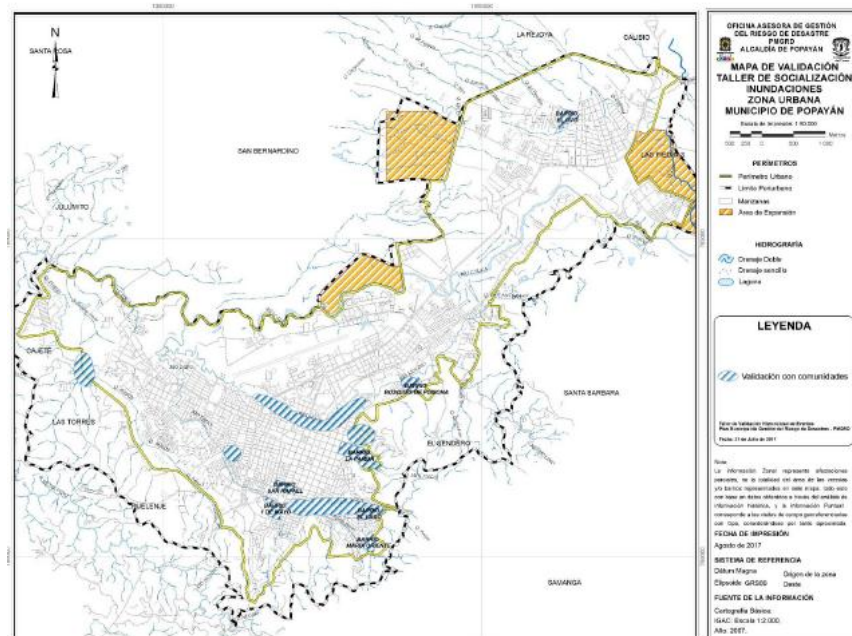


figura 15. Mapa de validación del taller de socialización de inundación de la zona urbana del municipio de Popayán

Los actores que deben integrar en los artículos 2, 8 y 15 son responsables de la gestión del riesgo son definidos por la Ley 1523 de 2012 además que define las responsabilidades con respecto a los componentes de conocimiento, reducción y manejo del desastre. Y en los artículos 20, 22, 24 de acuerdo a los comités que se deben integrar.

**Art 2.** La gestión del riesgo es responsabilidad de todas las autoridades y de los habitantes del territorio colombiano. En cumplimiento de esta responsabilidad, las entidades públicas, privadas y comunitarias desarrollarán y ejecutarán los

procesos de gestión del riesgo, entiéndase: conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres, en el marco de sus competencias, su ámbito de actuación y su jurisdicción, como componentes del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Por su parte, los habitantes del territorio nacional, corresponsables de la gestión del riesgo, actuarán con precaución, solidaridad, autoprotección, tanto en lo personal como en lo de sus bienes, y acatarán lo dispuesto por las autoridades.

**Art.8.** Son integrantes del sistema nacional:

1. Las entidades públicas. Por su misión y responsabilidad en la gestión del desarrollo social, económico y ambiental sostenible, en los ámbitos sectoriales, territoriales, institucionales y proyectos de inversión.
2. Entidades privadas con ánimo y sin ánimo de lucro. Por su intervención en el desarrollo a través de sus actividades económicas, sociales y ambientales.
3. La Comunidad. Por su intervención en el desarrollo a través de sus actividades económicas, sociales, ambientales, culturales y participativas.

**Art. 15.** El sistema nacional cuenta con las siguientes instancias de orientación y coordinación, cuyo propósito es optimizar el desempeño de las diferentes entidades públicas, privadas y comunitarias en la ejecución de acciones de gestión del riesgo.

- 1, Consejo Nacional para la Gestión del Riesgo.
- 2, Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres.
3. Comité Nacional para el Conocimiento del Riesgo.
4. Comité Nacional para la Reducción del Riesgo.
5. Comité Nacional para el Manejo de Desastres.
6. Consejos departamentales, distritales y municipales para la gestión del riesgo.

#### Comunitarios

- De acuerdo al Art 22 de la Ley 1523 los actores comunitarios en el componente **Conocimiento** en el municipio de Popayán se encuentran: Los Representantes de Juntas Administradores Locales (JAL) y Las Juntas de Acción Comunal (JAC) tanto urbanos como rurales.

- De acuerdo al Art 22 de la Ley 1523 los actores comunitarios en el componente **Reducción** en el municipio de Popayán se encuentran: Los Representantes de Juntas Administradores Locales (JAL) y Las Juntas de Acción Comunal (JAC) tanto urbanos como rurales.

- De acuerdo al Art 24 de la Ley 1523 los actores comunitarios en el componente de **Manejo de Desastres** en el municipio de Popayán se encuentran: Los Representantes de Juntas Administradores Locales (JAL) y Las Juntas de Acción Comunal (JAC) tanto urbanos como rurales.

### 8.3. DIAGNOSTICO

#### 8.3.1. INSTRUMENTO - ENCUESTAS

Se encuestó a una muestra de 30 viviendas en el barrio el cadillal de la ciudad de Popayán, entre hombres y mujeres, residentes inmediatos sobre la ronda hídrica (calle 3 norte – carrera 12). En el cual nos dieron su opinión personas mayores de edad que respondían la encuesta sobre su vivienda, sin ningún inconveniente.



Grafica. Elaboración propia adaptada a mapa google earth, toma de muestra barrio Cadillal de Popayán

El grupo encuestado se presentaron personas que han vivido toda la vida en este sector, como otros que llevan menos de un año, otras edificaciones solo funcionan como comercio. De los cuales todos dieron su opinión y diversos resultados sobre la ronda hídrica del rio molino en el barrio el Cadillal.

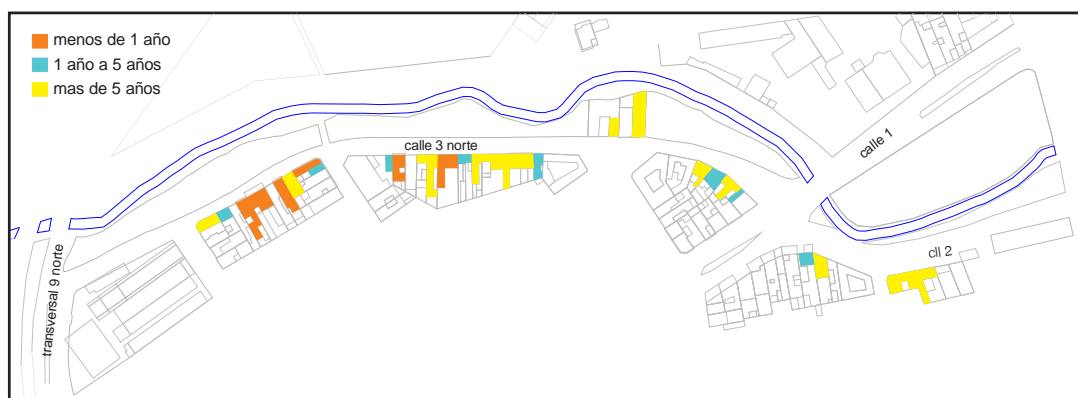
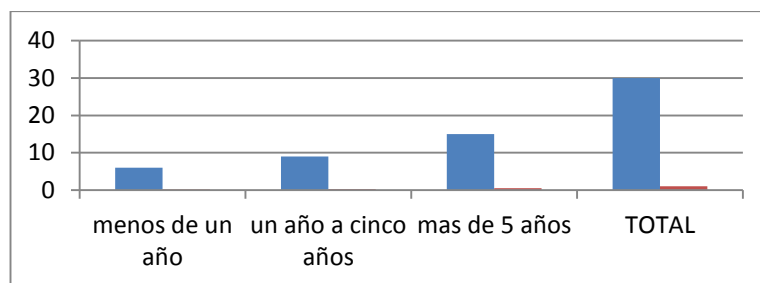
A continuación, se presentan las tablas y gráficos correspondientes a la información recolectada en las encuestas. Cada tabla de información se realizó

con su respectivo grafico para observar las respuestas obtenidas y así pasar a dar un análisis con los resultados arrojados para dar una conclusión acertada.

### Pregunta #1

¿Tiempo en el que usted vive en esta propiedad?

respuestas	personas	porcentaje
menos de un año	6	20,00%
un año a cinco años	9	30,00%
más de 5 años	15	50,00%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100,00%</b>



Grafica. Elaboración propia adaptada a mapa sector el cadillal

### Interpretación

De 30 familias encuestadas el 50% de familias viven hace más de 5 años en el barrio el Cadillal, mientras que un 30% viven entre un (1) años a cinco (5) años y un 20% vive hace menos de un año.

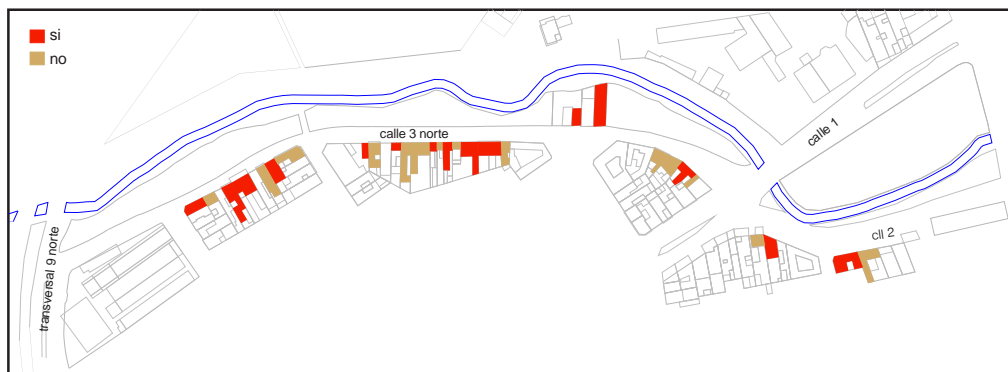
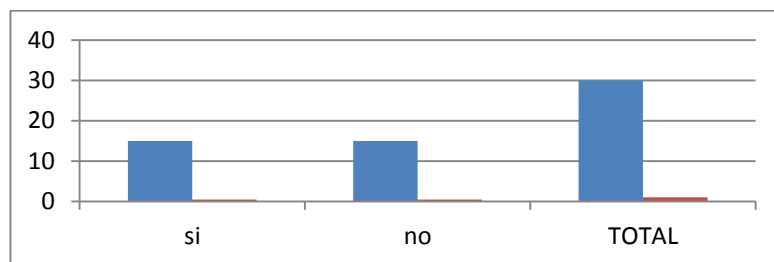
## Análisis:

Se puede ver que la mayoría de habitantes residen en este sector hace más de 5 años, el número de habitantes menores a 5 años son personas arrendatarias que están en constante cambio de vivienda. Esto hace que se pierdan costumbres y la falta de interés de sus habitantes sobre la ronda hídrica, no involucrándose sobre las problemáticas presentes.

## Pregunta #2

¿Cree que vive en un área de amenaza por inundación del río Molino?

respuesta	persona	porcentaje
Si	15	50,00%
no	15	50,00%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100,00%</b>



Grafica. Elaboración propia adaptada a mapa sector el cadillal

## Interpretación:

Con un total de 30 encuestas el 50% de estos sienten una amenaza de inundación y el otro 50% no la siente, siendo una población flotante.

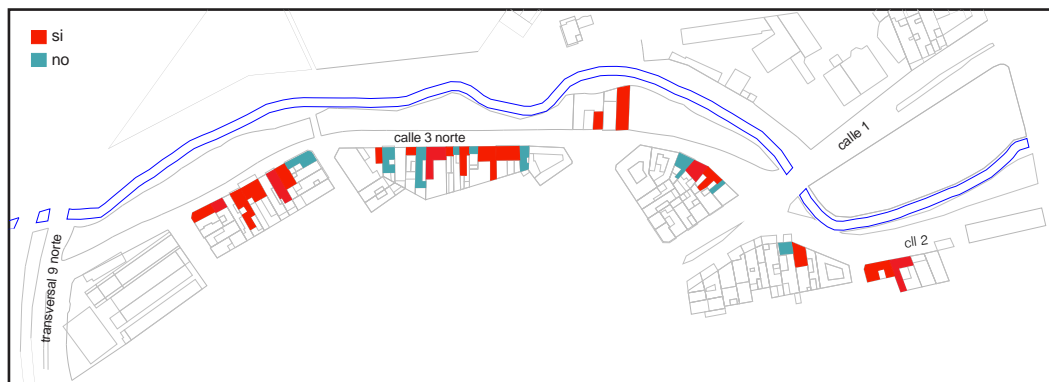
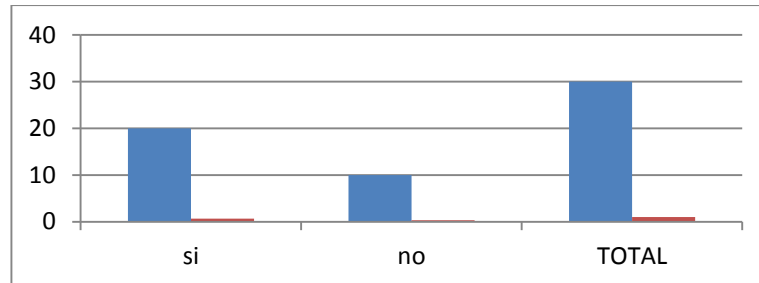
Análisis:

Esta pregunta es una clara muestra de la situación actual frente a la falta de pertenencia de los habitantes sobre el peligro de inundación, ya que la mayoría de ellos son habitantes habituales (están por periodos cortos, estudiantes, empleos temporales). Viven en habitaciones o en apartamentos en arriendo, los dueños han dejado la zona por miedo al río molino. Mientras la otra población que son los habitantes que hace más de cinco (5) años viven en el sector conocen y saben sobre la amenaza de inundación.

Pregunta #3

¿Su vivienda ha sufrido daños por inundación?

respuesta	personas	porcentaje
si	20	66,67%
no	10	33,33%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100,00%</b>



Grafica. Elaboración propia adaptada a mapa sector el cadillal

Interpretación:

El 66,6% de las familias encuestadas han sufridos daños por inundación, el 33,3% no presenta ningún tipo de daño.

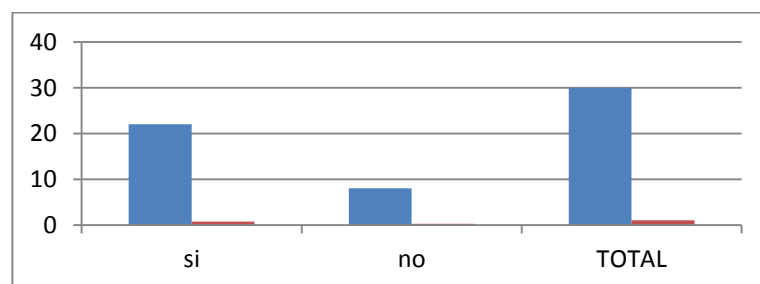
Análisis:

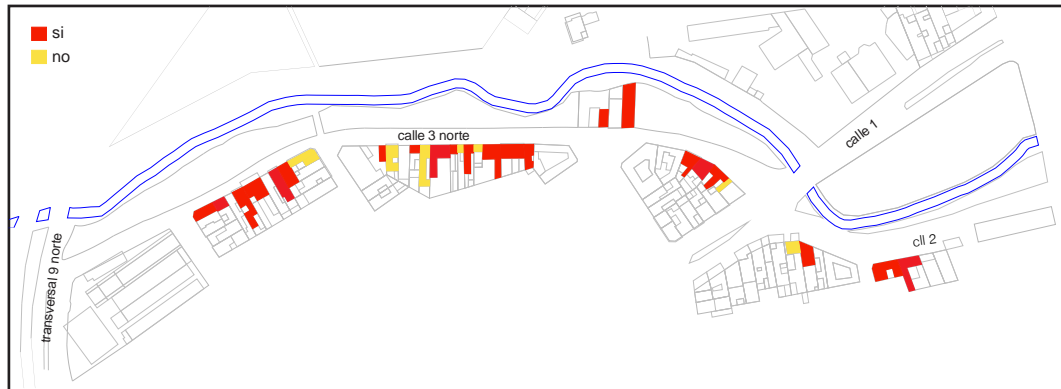
Se puede ver que el porcentaje mayor con 66,6% han presentado daños por inundación o creciente del rio Molino, el mayor problema son los malos olores. El restante 33,3% no se percatan del entorno lo cual no los afecta, algunas son construcciones nuevas en altura, que son arrendatarios.

Pregunta #4

¿Siente alguna preocupación con los problemas causados por inundación?

respuesta	personas	porcentaje
si	22	73,33%
no	8	26,67%
<b>TOTAL</b>	30	100,00%





Grafica. Elaboración propia adaptada a mapa sector el cadillal

### Interpretación:

Con la muestra de 30 familias, se puede ver que el 73,3% sienten preocupación, siendo un índice alto comparado con el restante de un 26,6%

### Análisis:

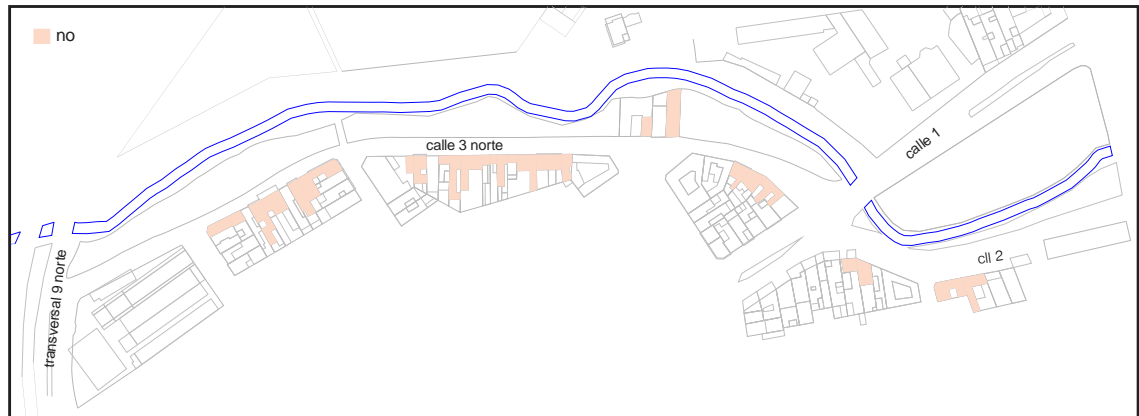
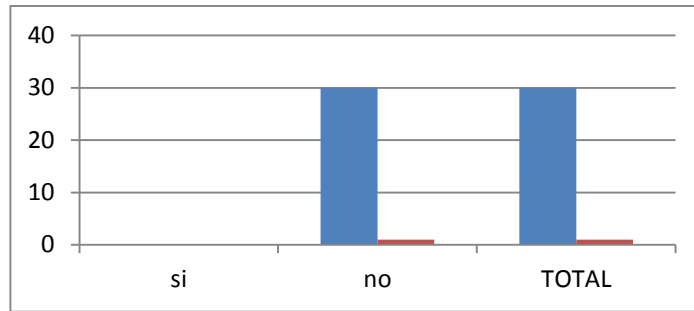
La mayor parte de las familias encuestadas, siente algún tipo de preocupación sobre las inundaciones, sobre todo en las olas de invierno ya que el cauce del río aumenta y se dispara la zona de alerta por inundación. Teniendo en cuenta que este sector no tiene ningún tratamiento para ayudar a disminuir este riesgo y los habitantes están inmediatos a la ronda hídrica. El 73,3% son habitantes que residen la mayor parte en las viviendas, como son niños y personas mayores.

### Pregunta #5

¿Ha recibido alguna vez información sobre inundaciones?

respuesta	personas	porcentaje
si	0	0,00%
no	30	100,00%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100,00%</b>





Grafica. Elaboración propia adaptada a mapa sector el cadillal

#### Interpretación:

Con un total de 30 familias encuestadas el 100,00% de ellas nunca ha recibido algún tipo de información sobre inundación.

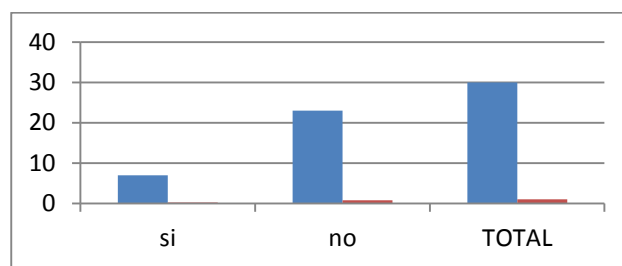
#### Análisis:

Esta pregunta es una clara muestra de la situación actual de los habitantes del sector frente a información sobre inundaciones, siendo ellos los más afectados por este fenómeno. No tiene información que hacer cuando se presente esta situación, es un sector al cual le hace falta intervención por el gobierno para dar información y capacitaciones para que estén preparados en caso de un desastre natural de inundación, también pudimos observar el peligro que corren los habitantes de este sector en horas de la noche por falta de iluminación y señalización.

### Pregunta #6

¿Alguna vez usted ha tenido que desplazarse de su vivienda por inundación del río molino?

respuesta	personas	porcentaje
si	7	23,33%
no	23	76,67%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100,00%</b>



Grafica. Elaboración propia adaptada a mapa sector el cadillal

### Interpretación:

Un total de 30 encuestados, únicamente se han desplazado un 23,3% mientras que un 76,6% permanece en la vivienda.

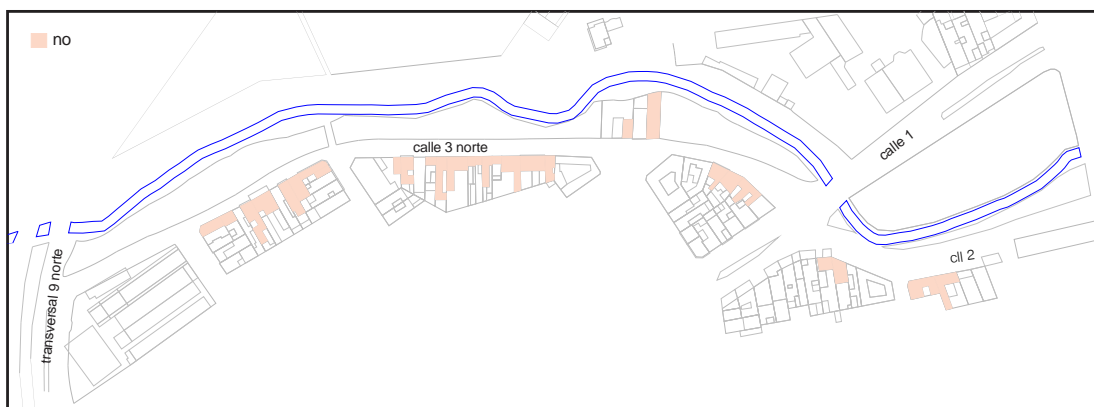
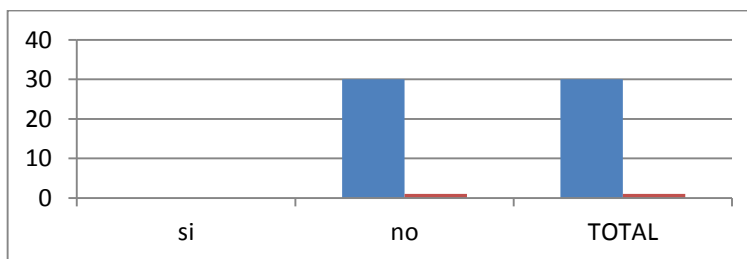
### Análisis:

La mayoría de las familias manifiesta que no se desplaza de sus viviendas porque desconocen la magnitud de una inundación, otras deciden esperar y mantener la calma. Otras tienen miedo a salir y dejar sus pertenencias a mano de los ajenos.

Pregunta #7

¿Ha tomado alguna acción para proteger su casa de daños de inundación?

respuesta	personas	porcentaje
si	0	0,00%
no	30	100,00%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100,00%</b>



Grafica. Elaboración propia adaptada a mapa sector el cadillal

Interpretación:

Con un total de 30 familias encuestadas el 100,00% de ellas no han tomado ninguna acción para proteger su casa por daños.

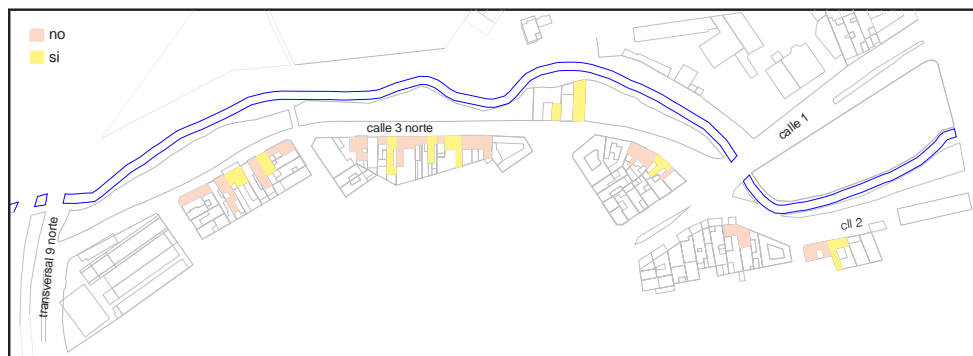
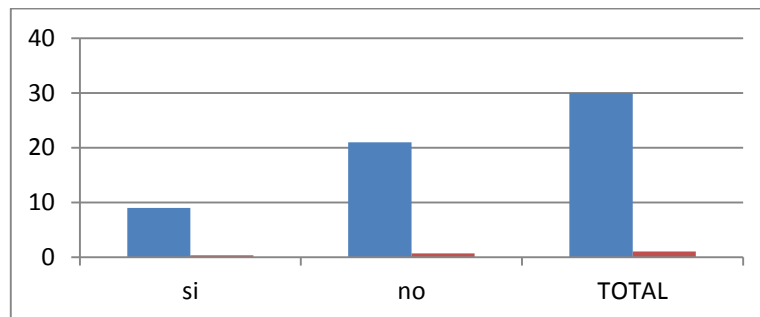
Análisis:

Esta pregunta es una clara muestra de la situación actual de los habitantes del barrio, no recurren o no tienen información sobre cómo proteger su vivienda en caso de una inundación por el rio Molino.

### Pregunta #8

¿Sabe usted qué oficina debe de contactar con respecto a los riesgos por inundación?

respuesta	personas	porcentajes
si	9	30,00%
no	21	70,00%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100,00%</b>



Gráfica. Elaboración propia adaptada a mapa sector el cadillal

### Interpretación:

Siendo un total de 30 encuestados solo el 70% de las familias sabe a dónde se puede contactar por riesgo d inundación, mientras que el 30% restante no lo sabe.

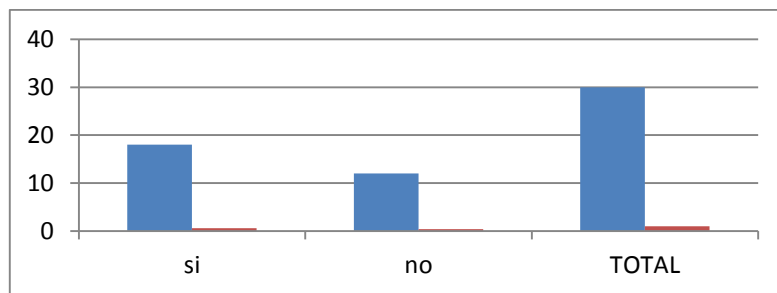
Análisis:

Siendo alta la cifra de familias que dicen saber a dónde recurrir, no son los entes a los cuales deberían de recurrir, (nombran a los bomberos y policía). Esto hace que tengan una información errada y en realidad no sepan a quien recurrir en un evento de inundación.

Pregunta #9

¿Disfruta de la zona aledaña al rio molino?

respuesta	personas	porcentajes
si	18	60,00%
no	12	40,00%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100,00%</b>



Grafica. Elaboración propia adaptada a mapa sector el cadillal

### Interpretación:

De 30 familias encuestadas el 60% de ellas disfruta de la zona verde que rodea la ronda del rio Molino, mientras que el 40% no la disfruta.

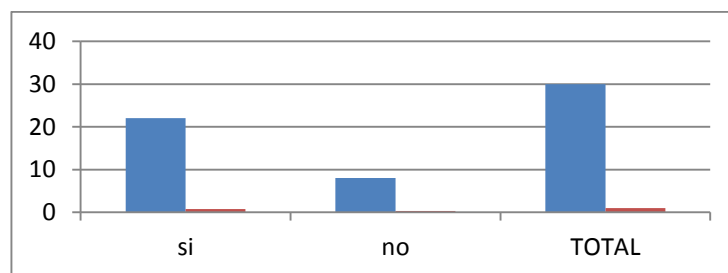
### Análisis:

Se puede observar que la mayoría de los habitantes del sector del barrio cadillal disfrutan la zona aledaña al rio molino, el número de familias que no lo disfrutan también es elevado ya que son residentes habituales y este siendo un punto de encuentro, se percibe la inseguridad y miedo en este sector.

### Pregunta #10

¿Siente algún tipo de inseguridad sobre la orilla del rio molino?

respuesta	personas	porcentajes
si	22	73,33%
no	8	26,67%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100,00%</b>



Grafica. Elaboración propia adaptada a mapa sector el cadillal

Interpretación:

Siendo un total de 30 encuestados, el 73% siente inseguridad en la orilla del río Molino, siendo este un mayor porcentaje y solo el 26% no siente inseguridad en esta zona.

Análisis:

La mayoría de familias manifiesta sentir algún tipo de inseguridad sobre la orilla del río Molino y es una gran problemática lo cual hace que los habitantes pierdan el sentido de pertenencia sobre el sector y disfrutes por unas horas y no sea constante la dinámica en ese punto

### **8.3.2. INSTRUMENTO - ENTREVISTA**

La opinión de la comunidad entrevistada, sirve para analizar elementos importantes que ayudan a determinar estrategias y así ellos dan sus criterios sobre el riesgo de inundación del río Molino en el barrio el Cadillal.

También se identificaron otras problemáticas ambientales y naturales que afectan la fuente hídrica en el sector el Cadillal, una de ellas es el deterioro ambiental, invasión de habitantes de la calle, mal manejo de basuras y deforestación.

Los habitantes manifiestan el olvido en el que están, falta de cuidado sobre la ronda hídrica y la falta de vegetación hace que el río cada día gane más terreno y se presente erosión. Los habitantes entrevistados manifiestan que la erosión del río es lo que más les está preocupando, ya que poco a poco se está llevando parte de la zona de protección, entre ellos desarrollan actividades de siembra de árboles ya que en las zonas donde todavía permanece una mayor zona de protección (zona verde) es donde se encuentran grandes árboles que ayudan a amarrar la tierra.

La comunidad disfruta de este sector en horas de la mañana, ya que llegando la noche se vuelve inseguro y carece de iluminación, aunque en el último tiempo instalaron unos reflectores que alumbran hacia la vía, pero hacia la zona aledaña al río queda oscura y es peligrosa, también tienen el cerramiento ya que por falta de iluminación no se logra ver el río, solo por su corriente las personas se percatan que pasa el río Molino.

Este barrio, aunque tiene una gran historia en la ciudad de Popayán esta en abandono por las entidades públicas que corresponda el manejo y cuidado, las mismas personas dueñas de casas decidieron arrendar y desplazarse a otros barrios donde tengan mayor seguridad, otras viviendas se encuentran en abandono, algunas viviendas se convierten en uso mixto dando un cambio en el uso del suelo y que en la noche el sector quede sin dinámica.

Las familias entrevistadas manifiestan que les gustaría contar con una zona de disfrute, donde se sientan seguros y tranquilos con el cauce del río Molino, encontrar lugares de permanencia, mayor vegetación, que sea un lugar donde los niños puedan crecer y disfrutar de la naturaleza dentro de la ciudad.

## **8.4. FORMULACIÓN DE LA PROPUESTA**

### **8.4.1. PLANTEAMIENTO DE ESTRATEGIAS**

#### **a. Gaviones en piedra**

Se propone la utilización de gaviones en piedra alrededor del río Molino sector del Barrio el Cadillal– Popayán entre la transversal 9 norte y la carrera 11 norte debido a que Los gaviones son elementos prismáticos construidos en malla metálica que permiten alojar rellenos diversos (piedra, suelo, arena), que luego mampuestos en obra y atados unos a otros, acaban formando una estructura de protección.

Esta estructura tiene la particularidad de su gran resistencia, trabaja como un todo en forma monolítica, son extremadamente flexibles. No permiten la acumulación de tensiones por presión hidrostática, o sea que al ser permeable y permitir ser atravesada por el agua, alivian las importantes tensiones que se acumulan detrás de los muros.

Otra particularidad de estas estructuras es la integrarse al medio ambiente permitiendo el desarrollo de la vegetación.

#### **Construcción de gaviones**

Los gaviones consisten en cestas prismáticas de base rectangular cerrada hechas de malla de alambre galvanizado y recubierto de PVC y reforzadas con



el mismo alambre. Una vez armadas la jaula a pie de obra, son rellenas con rocas.

La jaula metálica de un gavión está confeccionada con alambre galvanizado y lista para ser rellena con piedra u otros mampuestos de forma homogénea. Las caras de la jaula son tensadas y unidas entre sí con alambre para así trabajar de forma monolítica como estructura de contenido o protección.

### **Dimensiones de los gaviones**

Un gavión queda definido por las dimensiones de la jaula metálica (largo, ancho, alto), el tamaño de su malla y el diámetro del alambre que la forma.

Las mallas de los gaviones, en general, tienen la forma de hexágono enlazado con triple torsión para una mayor resistencia y están formadas por alambres de acero galvanizado para protegerlas frente a la corrosión.

### **Piedras para el relleno de gaviones**

La piedra a emplear en el relleno de gaviones será natural o procedente de machaqueo, sin agentes de tipo corrosivo y resistente a la acción del agua y de la intemperie.

Las piedras serán de forma regular y tendrán tamaños comprendidos entre 10 y 20 cm), debiendo estar el material razonablemente graduado entre ambos límites. Cuando se proceda al relleno de las celdas se han de colocar las piedras de mayor tamaño en los paramentos o caras vistas de forma que quede el menor volumen posible de huecos

### **Defensa ribereña con gaviones**

Los gaviones tienen aplicación en la protección de las riberas de los ríos ante las grandes avenidas de agua.

Existen dos tipos de obras fluviales para la corrección de cauces según su posición: las defensas ribereñas (longitudinales o reflectoras) y las obras transversales (diques).

Las obras de protección de márgenes son obras de defensa ribereña que tienen como objetivo reducir el fenómeno torrencial e impedir la erosión en los tramos donde la excesiva velocidad del agua ocasiona graves erosiones en los márgenes.



Imagen n° 28 colocación de gaviones

Fuente: <file:///C:/Users/ASUS/Downloads/gaviones.pdf>



Imagen n° 29 corte transversal de gaviones

Fuente: propia



imagen n° 30 corte transversal de gaviones  
Fuente: propia

## **b. Revegetación de las riberas**

Esta estrategia pretende incrementar la biodiversidad y la regeneración de los espacios vinculados a las zonas húmedas del río molino sector del barrio el Cadillal– Popayán entre la transversal 9 norte y la carrera 11 norte. Se propone la creación de nuevos núcleos de dispersión de semillas con alta riqueza de especies autóctonas, con la finalidad de estimular el futuro establecimiento de nuevos reclutamientos para la regeneración de la vegetación de la ribera.

Se propone mediante una adecuada planificación y la aplicación de unos sencillos criterios de diseño, aumentar de forma considerable la calidad “ecológica” orientada al beneficio de la fauna urbana local, lo que generara un impacto positivo en el mantenimiento y enriquecimiento de especies que aprovechan los recursos de los entornos urbanos.

La remodelación de la cubierta vegetal dirigida hacia criterios más funcionales logrando así una diversificación en el uso de especies vegetales y recursos paisajísticos que favorezcan el establecimiento y mantenimiento de fauna urbana, beneficiando de esta manera la detección de especies potencialmente invasoras y la identificación del grado de peligrosidad de las mismas, para poder implementar las medidas adecuadas destinadas a su control o erradicación.

### **Etapas de la revegetación de las riberas**

- Importancia ecológica + necesidades de la comunidad

- Introducción de árboles nativos
- Selección de técnicas para siembra
- Eliminación de plantas exóticas
- Acondicionamiento del suelo



Imagen n° 31 vegetación en la ribera del río

Fuente:<http://www.plataformaurbana.cl/archive/2017/05/19/paris-abre-un-nuevo-parque-frente-al-rio-sena-y-suma-10-hectareas-verdes-en-las-riberas/paris-ribera-derecha-sena-luxigon/>



Imagen n° 32 vegetación en la ribera del río

Fuente: propia



Imagen n° 33 vegetación en la ribera del río

Fuente: propia

### c. Sendero ecológico

El sendero se plantea a través de estrategias principales:

**PARTICIPACIÓN.** Las necesidades de la población eran numerosas después del levantamiento de información, por esta razón era necesario incorporar a los habitantes como participantes directos y activos de la propuesta, de esta forma el proceso llevo a una etapa de idealización de un esquema básico.

**PAISAJE.** Por una parte, propone una estrategia global para los revestimientos del camino a través de adoquín, piedra reciclada del mismo lugar y piedra proveniente del río, se propone la construcción de varios instrumentos arquitectónicos que interactúan con la configuración del paisaje propio, con este objetivo se proponen 2 elementos arquitectónicos que potencian la relación del paisaje con el usuario:

- las terrazas son plataformas que se generan cuando en el ascenso la topografía provoca cambios bruscos en las pendientes
- una plaza con un quiosco, este espacio se genera para que las personas tengan un punto de referencia para reunirse y así puedan disfrutar del paisaje

**AMBIENTAL.** la estrategia ambiental se basa en potenciar los elementos propios del lugar a través de la exploración de la flora autóctona, su siembra,

mantenimiento y crecimiento a largo plazo que permite atraer especies de fauna propias del lugar.

Podemos analizar que la interrelación humana con el medio ambiente es de suma importancia, porque permite a los niños, jóvenes y adultos conocer cuáles son las zonas de conservación, aquellos lugares que están sufriendo los efectos por intervención, contaminación y degradación del medio ambiente; de esta manera el proceso de forestación del sendero ayudara a la recuperación de los recursos hídricos y espacios para incentivar a la comunidad al cuidado y preservación del medio ambiente, para que en un futuro se pueda utilizar diariamente.



Imagen n° 34 sendero ribera del rio

Fuente: [https://www.josesequi.com/jose-sequi/el-rio\\_quadalmedina-como-escusa/](https://www.josesequi.com/jose-sequi/el-rio_quadalmedina-como-escusa/)



Imagen n° 35 sendero

Fuente: propia



Imagen n° 36 sendero  
Fuente: propia

#### **d. Mobiliario ecológico**

El mobiliario se plantea debido a que los escenarios urbanos están a la orden del día. La sociedad demanda ciudades inclusivas con espacios verdes y lugares de ocio en los que se puede desarrollar una vida más sostenible, debido a esto se plantea mobiliario ecológico para uso diario y además así sea amigable con el medio ambiente.



Imagen n° 37 mobiliario urbano en guadua  
Fuente: <https://co.pinterest.com/pin/352406739583635941/?lp=true>

Podemos tomar como referente el proyecto SimpliSeat del industrial MaksimShniak pretende ser una colección de mobiliario modular formado por madera y de montaje simple sin utilizar ni un remache que se adapta a diferentes situaciones según las exigencias o experiencias que se quieran adoptar en las bancas de madera, Un diseño modular industrial que rompa con la tradición urbana del mueble.



Imagen n° 38 mobiliario urbano en madera

Fuente: <https://ovacen.com/ejemplos-mobiliario-urbano-industrial/>



Imagen n° 39 mobiliario urbano en madera

Fuente: propia

## e. Iluminación

La iluminación de la ciudad no se puede basar solamente en iluminar las calles y los edificios de manera aislada, se debe conceptualizar desde un punto de vista de un conjunto de elementos que deben conformar la iluminación urbana como: plazas, parques, senderos y otras zonas patrimoniales.



Se plantea que la iluminación urbana sea una herramienta de composición e interpretación del espacio diurno y nocturno, capas de:

- Revelar las características de los espacios urbanos.
- Crear referencias visuales (espaciales y simbólicas)
- Transformar panoramas y atmosferas
- aportar elementos favorables a la sensación de seguridad

Esto permite que la zona verde y de disfrute del barrio Cadillal se sienta segura y pueda ser disfrutada a toda hora.

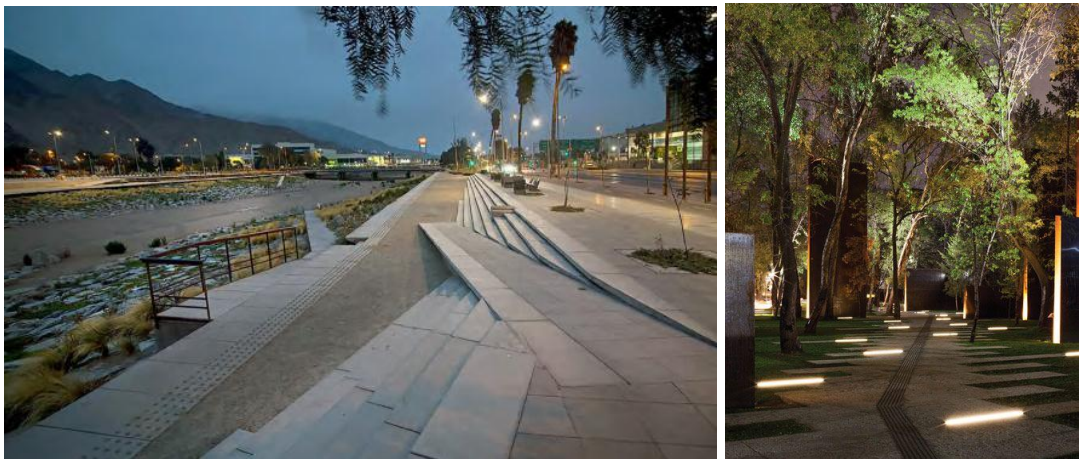


Imagen n° 40 y 41 iluminación

Fuente: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-69962018000200070](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-69962018000200070)



Imagen n° 42 iluminación  
Fuente: propia

#### **f. Limpieza entorno**

Se deben realizar trabajos de mantenimiento y conservación de cauces de manera preventiva y constante en la rivera del río molino sector cadillal, como parte de los preparativos para enfrentar fuertes escorrentías provocadas por lluvias torrenciales durante las temporadas de invierno en el país, tal que permitan a las aguas lluvias y ríos, fluir sin inundar el sector.

Dichos mantenimientos se deberán acometerse antes de que la temporada de lluvias inicie en forma y a través de la Formulación de un plan de mantenimiento, con el fin de evitar desbordamientos durante el periodo de lluvias Cabe señalar que las actuaciones que promueven labores de tratamiento selectivo de la vegetación (desyerbe, rocería, limpieza de cauce) suponen una importante fuente de jornales para mano de obra no calificada y un menor impacto ambiental a todos los niveles frente al uso abusivo y generalizado de maquinaria pesada.

El objetivo es posibilitar el escurrimiento libre y adecuado del flujo de agua. Para esto es obligatorio que se realice la inspección y limpieza antes del periodo de lluvias y se efectúe observación permanente del estado de los cauces.



Imagen n° 43 limpieza en las riberas de los ríos

Fuente: internet

#### **g. Manejo de los residuos automotrices**

Los productos como lubricantes, refrigerantes, líquidos, aceites hidráulicos y sobre todo el aceite de motor usado, procedentes de la reparación, mantenimiento o sustitución de estos productos, son considerados como residuos peligrosos. A raíz de esto se empieza ver la necesidad del reciclaje de residuos que no son tratados y eso hacen que vayan contaminando y destruyendo el entorno que nos rodea.

Maneras para manejar los residuos:

- Contar con aserrín para que lo absorba el aceite y no se escurra en el suelo, en el drenaje o se vaya al río
- El aceite usado se debe guardar en tambos bien identificados con letreros de “aceite usado”, sin mezclarlo con otras cosas como gasolina, líquido de frenos entre otros.
- Los aceites usados si no se revuelven con otros residuos, pueden ser reciclados o aprovechados en lugares de autorización.

Para poder evitar que los residuos de los talleres aledaños a la rivera del río molino en el barrio cadillal sean producto de contaminación hay que empezar a

realizar capacitaciones para que los dueños de los talleres tengan claro como poder manejar los residuos.

## 9. CONCLUSIONES

- Se identificó el área de vulnerabilidad frente a la amenaza por inundación en la comunidad del barrio cadillal de la ciudad de Popayán, determinándose que el vertido indirecto de basuras y químicos de los carros sin control alguno tiene una influencia directa sobre el balance del nivel freático, más aún cuando hay suelos permeables.
- Los principales factores que condicionan el riesgo de inundación en el sector están relacionados con las características del suelo, aspectos hidrológicos, la pendiente del terreno, el socavamiento, erosión, y por ausencia de ordenamiento territorial.
- El mapa de amenazas desarrollado en este proyecto a través del sistema P.O.T. es una herramienta ideal ya que permite la incorporación de nuevos datos y la modificación de los datos ya ingresados de acuerdo con la evolución de las variables analizadas o estudios más profundos de las mismas.

## 10.RECOMENDACIONES

Con el fin de reducir la vulnerabilidad de la población y a partir del estudio de vulnerabilidad por inundación realizado junto con la información y resultados adquiridos en este estudio se presentan las siguientes recomendaciones:

- Introducir en el POT mas mapas de riesgo que permitan el reconocimiento de las zonas de amenaza para los eventos de inundación, para ser utilizadas en la reubicación de viviendas de alto riesgo y así mitigar los efectos de cualquier evento que puedan afectar a los habitantes del barrio cadillal.
- Es importante hacer partícipe a la comunidad del Sector referente a las amenazas a las que se encuentran expuestos, promoviendo capacitaciones realizadas por personas que dominen temas relacionados con la gestión del riesgo buscando los medios para que esa información llegue directamente a los habitantes del sector.
- Se recomienda la realización de simulacros de evacuación liderados por las juntas de acción comunal, acuerdos de puntos de encuentro en caso de emergencia.
- No arrojar desperdicios, escombros o basuras al lecho de los ríos y quebradas, pues estos no dejan que el agua corra libremente y pueden generar represamientos e inundaciones.
- No arrojar basuras en las calles cuando llueve. Estos desperdicios taponan las alcantarillas de los colectores de agua y pueden generar inundaciones en las vías y afectar su vivienda.
- No sacar la basura a la calle en horas en que no va a ser recogida por las empresas de aseo. Estas bolsas se pueden romper y con los aguaceros los desperdicios taponan las alcantarillas.
- Revisar las obstrucciones sobre los pozos, sumideros y demás estructuras que impidan el desagüe de las aguas lluvias, así como el aumento de nivel en las alcantarillas.

- Informe sobre los cambios que puedan presentar ríos y quebradas como olor, color o aumento y disminución del flujo de agua e informe al 123 y al Acueducto.
- Si usted vive en zonas cercanas a ríos o quebradas, esté pendiente de las alertas que declaran las autoridades y tenga previsto cómo va a proteger a su familia y sus bienes.
- Organice con sus vecinos campañas de mantenimiento y revisión de la quebrada, que le permitan detectar zonas obstruidas por material o basuras.
- No descargar aguas lluvias sobre la ladera y taludes empinados.
- No arrojar basuras o desechos en suelos de pendiente. Estos pueden hacer que el agua se filtre y se desestabilice el terreno.
- No permita excavaciones no autorizadas, ni banqueos o cortes que puedan desestabilizar las laderas.
- En época de invierno, evite que los niños jueguen cerca de las corrientes de agua. Una creciente repentina podría causar una tragedia.


## 11. BIBLIOGRAFIA

- Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. (2013b). Informe Nacional del Progreso en la Implementación del Marco de Acción de Hyogo (2011-2013). Bogotá, Colombia
- Wilches-Chaux, Gustavo. 1989. Desastres, Ecologismo y Formación Profesional. Popayán, Colombia: Servicio Nacional de Aprendizaje.
- Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia <http://gestiondelriesgo.gov.co/sigpad/archivos/GESTIONDELRI ESGOWEB.pdf>
- Evaluación de Riesgos Naturales - América Latina (ERN) (2009). Indicadores de riesgo de desastre y de gestión de riesgos (BID-IDEA-ERN), programa para América Latina y el Caribe; Colombia. Aplicación del Sistema de Indicadores de Riesgo de Desastre y de Gestión de Riesgos 2005 – 2007. Preparado para el Banco Interamericano de Desarrollo. <http://idea.unalmzl.edu.co/documentos/ColombiaIndicadoresBID-IDEA.pdf>
- UNGRD. Informe de gestión 2014. Bogotá, D.C. [http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Documents/Informes-de-Gestion/informe\\_gestion\\_2014\\_final.pdf](http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Documents/Informes-de-Gestion/informe_gestion_2014_final.pdf)
- Plan De Ordenamiento Territorial De Popayán
- Concejo Municipal de Popayán. (2002). Plan de Ordenamiento Territorial. Documento técnico. Capítulo I. Dimensión Ambiental Popayán
- Plan municipal de gestión del riesgo de desastres de Popayán (archivo alcaldía de Popayán)
- Historicidad de eventos del municipio de Popayán (archivo alcaldía de Popayán)
- Informe técnico con mapas de intervención y planes de acción de escenarios de riesgos propiciados (archivo alcaldía de Popayán)
- Acueducto de Popayán. <http://www.acueductopopayan.com.co/gestion-ambiental/fundacion-procuencia-rio-las-piedras/fuentes-de-abastecimiento/cuenca-molino/>



## ANEXOS

### Anexo A. formato de la encuesta

 Arquitectura	<b>ENCUESTA</b>  <b>PROPUESTA PARA DISMINUIR LA VULNERABILIDAD FRENTE A LA AMENAZA POR INUNDACION EN EL BARRIO EL CADILLAL-POPAYAN</b>	<b>Septiembre 2018</b>
---	--	----------------------------

NOMBRE DEL ENCUESTADOR:			
FECHA:			
SUPERVISOR:			
VIVIENDA			
Nombres y Apellidos encuestado(a)			
Sexo	M	H	
Dirección			
Cuántas personas viven en la vivienda?			
Cuántas familias residen de manera habitual?			
Casa	apartamento	cuarto (arriendo)	improvisado

1. ¿Tiempo en el que usted vive en esta propiedad?  
Rta/
2. ¿Cree que vive en un área de amenazada por inundación del río Molino?  
Sí \_ No\_
3. ¿En su vivienda ha sufrido daños por inundación del río Molino?  
Sí \_ No\_
4. ¿Siente alguna preocupación con los problemas causados por inundación del río Molino?  
Sí \_ No\_

5. ¿Ha recibido usted alguna vez información sobre inundaciones?

Sí \_ No\_

Cuál \_\_\_\_\_

6. ¿Alguna vez usted ha tenido que desplazarse de su vivienda por inundación del río Molino?

Sí \_ No\_

7. ¿Ha tomado alguna acción para proteger su casa de daños de inundación?

Sí \_ No\_

Cuál \_\_\_\_\_

8. ¿Sabe usted qué oficina debe de contactar con respecto a los riesgos asociados con las inundaciones?

Sí \_ No\_

Cuál \_\_\_\_\_

9. ¿En su opinión, cuales son algunos pasos que su gobierno puede tomar para reducir el riesgo de inundación en su barrio?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

10. ¿Disfruta de la zona verde aledaña al río Molino?

Sí \_ No\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_


11. ¿siente algún tipo de inseguridad sobre la orilla del río Molino?

Sí \_ No\_

12. ¿Qué le gustaría encontrar en la zona verde sobre la orilla del río Molino?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Anexo B. carta oficina asesora de gestión del riesgo de desastres –  
alcaldía de Popayán**

	<b>ALCALDIA DE POPAYAN</b>	<b>GMR 230</b>
	<b>OFICINA ASESORA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES</b>	Versión: 07
		Página 1 de 1

17

**\*20192300050461**

Popayán, 2019-02-25

Radicación:20192300050461

*DDMCA*

Arquitecto:  
**DIEGO FABIAN BOLAÑOS SARRIA**  
Director Programa de Arquitectura  
Fundación Universitaria de Popayán  
Calle 5 No 8-58 Barrio Centro  
CP: 190003

**Asunto:** Respuesta a radicado No. 2019-113-005376-2 solicitud de información riesgo por inundación barrio Cadillal-  
**Referencia:** Trabajo Académico

Respetuoso saludo.

De la manera más atenta me permito dar respuesta a su solicitud dado el interés de la dirección del programa de Arquitectura de la Fundación Universitaria de Popayán, de mejorar la calidad académica mediante el trabajo de grado investigativo denominado: "ESTRATEGIAS PARA DISMINUIR LA VULNERABILIDAD FRENTE A LA AMENAZA POR INUNDACIONES EN EL BARRIO CADILLAL- POPAYAN" de las estudiantes TATIANA AGUDELO ROSERO Y MARIA ALEJANDRA MUÑOZ OSOSRIO, para lo cual se comunica que el municipio tiene formulado y adoptado el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD), que cuenta con diferentes documentos técnicos donde puede encontrar información relacionada con el escenario de riesgo por inundación que se encuentra priorizado.

Para efectos de su solicitud se adjuntan en CD los siguientes documentos:

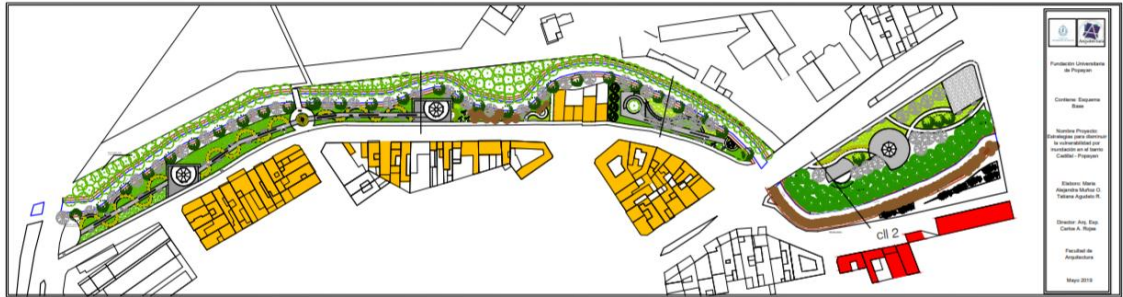
1. Archivos Histórico de eventos municipio de Popayán
2. Informe Técnico Con Mapas De Intervención Y Planes De Acción De Los Escenarios De Riesgo Priorizados
3. Plan Municipal De Gestión Del Riesgo De Desastres Y Documento Anexo (Formularios)

De usted con toda consideración.

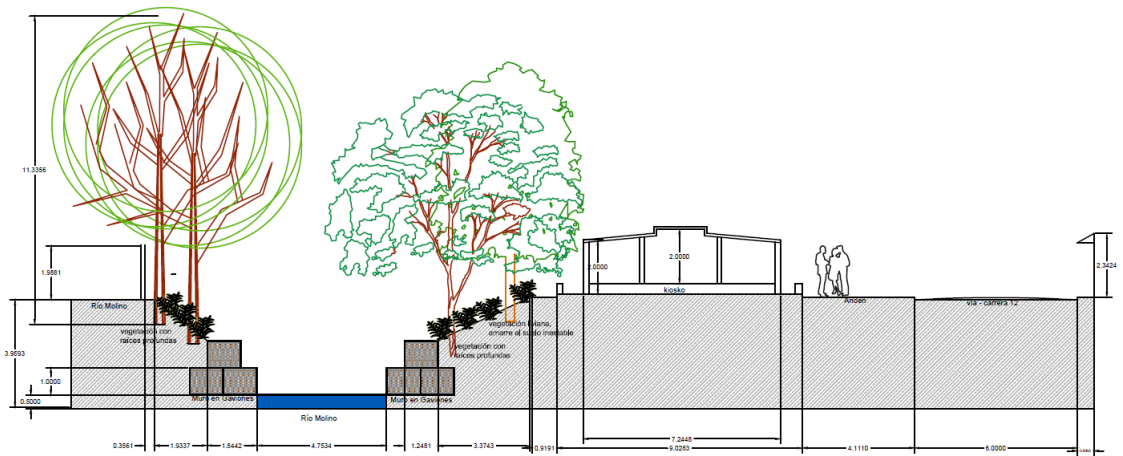
Institucionalmente,

  
**LISBE AMPARO ORTEGA PIAMBA**  
Jefe Oficina Asesora de Gestión del Riesgo de Desastres

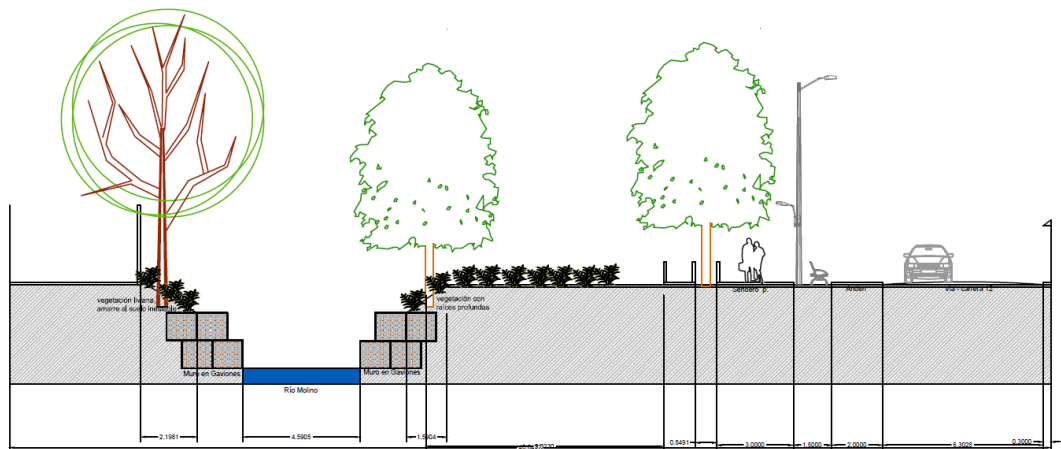
**Anexo C. esquema básico ronda hídrica del río molino en el sector barrio cadillal – Popayán (se anexa plano)**



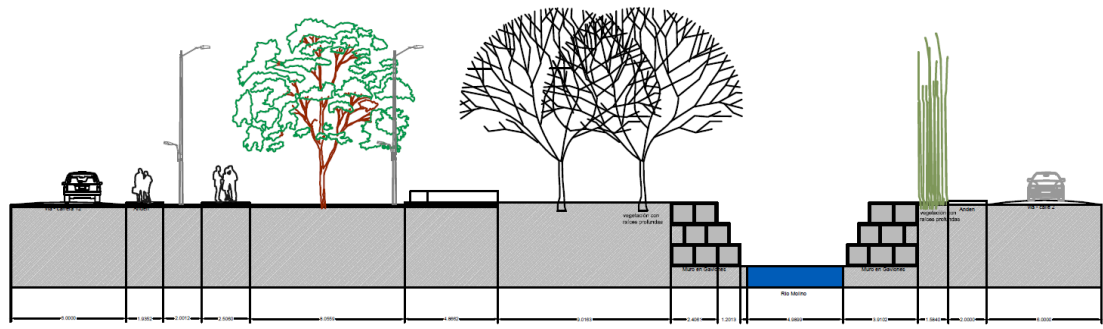
**Anexo D. cortes esquemáticos (se anexa plano)**



Corte A-A



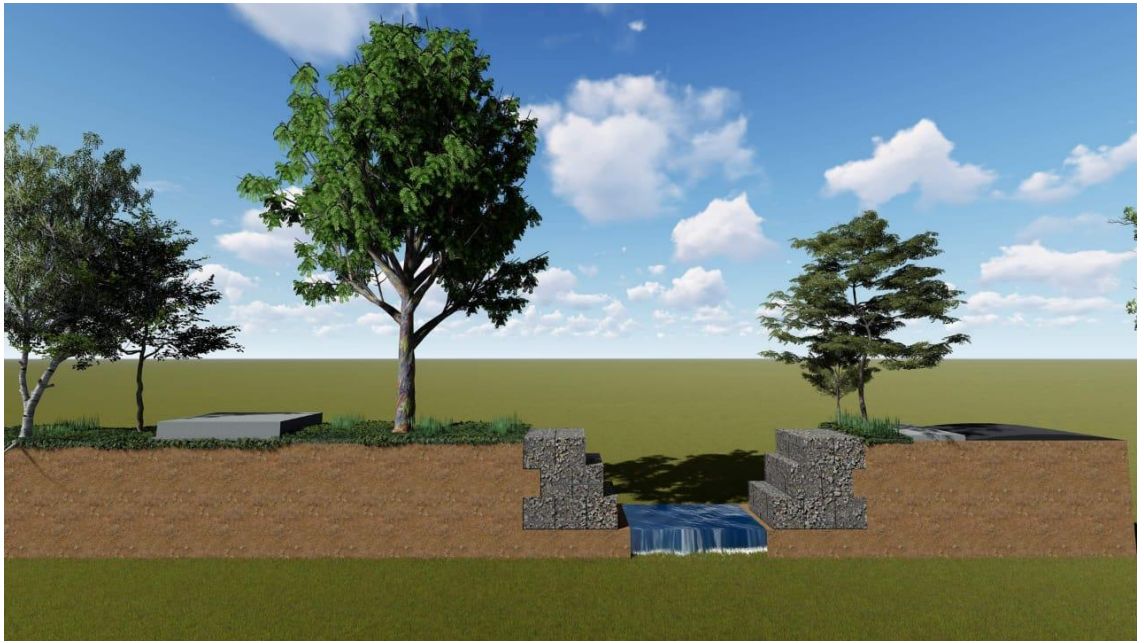
Corte B-B



Corte C-C

### Anexo D. Renders (fuente propia)









**Anexo E. fotografías del lugar (fuente propia)**



















