

**CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° 0205 DE 2017
CVC – UNIVALLE
MUNICIPIOS DE BOLIVAR, ROLDANILLO Y VERSALLES**



**Historicidad de Eventos por Inundación en la Zona Urbana del
Municipio de Bolívar
INFORME TÉCNICO**



Santiago de Cali, octubre de 2018



CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N°0205
CVC – UNIVALLE
MUNICIPIOS DE BOLIVAR, ROLDANILLO Y VERSALLES



PRESENTACIÓN

Para la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC, es una gran satisfacción aportar a los municipios de Bolívar, Roldanillo y Versalles, la evaluación de la amenaza, vulnerabilidad y escenarios de afectación o daño en el componente urbano municipal, en cumplimiento de la función dada por la Ley 1523 de 2012 sobre el apoyo a los municipios en el conocimiento del riesgo.

Conocedores de la importancia y responsabilidad que reviste abordar el tema del conocimiento de las amenazas y los riesgos, la CVC llevó a cabo una alianza con el Observatorio Sismológico y Geofísico del Suroccidente, OSSO, adscrito a la Universidad del Valle, con el fin de obtener los mejores resultados en estas evaluaciones. De igual forma, es necesario reconocer el aporte, contribución y compromiso de las administraciones municipales y sus propios habitantes, a lo largo de la ejecución de este estudio. Otro objetivo es fortalecer el conocimiento que tenemos de nuestro entorno para tener certeza y articular una adecuada planificación y ocupación de nuestros territorios.

Los estudios entregados son parte fundamental de la información que se requiere para que cada municipio formule su Ordenamiento Territorial de segunda generación y son evaluaciones que dan soporte para la reducción y la elaboración de planes de emergencia y contingencia.

La presente evaluación de las amenazas y riesgos deben estructuralmente permitirle al municipio reglamentar el uso del suelo en el componente urbano, de tal manera que, como lo define la política de gestión del riesgo y en esencia la constitución colombiana, se logre avanzar hacia un desarrollo sostenible, que ofrezca seguridad para la vida de los habitantes, sus bienes y medios de subsistencia, así como a toda la infraestructura del municipio.

Finalmente, la CVC con estas evaluaciones, a través de la Universidad, espera contribuir en la formación y fortalecimiento de la capacidad profesional de la región en este tipo de estudios.

Rubén Darío Materón Muñoz
Director General
CVC

AGRADECIMIENTO

Agradecimiento a la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca y la Dirección Ambiental Regional BRUT, a la Secretaria de Planeación e Infraestructura Física de la Administración Municipal por la información suministrada y el acompañamiento durante las salidas de campo por parte de sus técnicos en el área de estudio, al Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Bolívar por la información de los reportes de las minutas. De igual manera se agradece a cada una de las entidades que de una u otra manera puso a disposición la información necesaria para adelantar la recopilación de los reportes de eventos históricos de inundación de la zona urbana del municipio en el marco del Convenio Interadministrativo N°0205 de 2017 entre la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca -CVC y La Universidad de Valle, el cual tiene como objeto *“Aunar Esfuerzos Técnicos y Recursos Económicos para la Elaboración de los Estudios de Zonificación de Amenaza y Vulnerabilidad y Escenarios de Afectación para las Áreas Urbanas de los Municipios de Bolívar, Versalles y Roldanillo en el Valle del Cauca”*.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA – CVC

DIRECTIVOS

RUBÉN DARÍO MATERÓN MUÑOZ

Director General

MARÍA CRISTINA VALENCIA RODRÍGUEZ

Secretaria General (C)

HÉCTOR FABIO ARISTIZABAL RODRIGUEZ

Director Técnico Ambiental (C)

PAULA ANDREA SOTO QUINTERO

Directora Territorial – Dirección Ambiental Regional BRUT

SUPERVISIÓN

YUNCELY GIMENA BASTIDAS B

Ingeniería Civil

Especialista en Diseño Estructural

Líder del proyecto 5001

ARELIX ANDREA ORDOÑEZ FRANCO

Ingeniería Ambiental

Supervisora del Convenio Interadministrativo N° 0205 de 2017 CVC-Univalle

EQUIPO TÉCNICO

OMAR ALBERTO CHAVES M

Ingeniero Civil

ALEJANDRA MARÍA GÓMEZ

Ingeniera Civil

Doctora (Ph. D.) en Geotecnia

MARÍA VICTORIA CROSS GARCÉS

Ingeniera Agrónoma

Especialización en Educación Ambiental

UNIVERSIDAD DEL VALLE

DIRECTIVOS

EDAGAR VARELA BARRIOS

Rector

LILIANA ARIAS CASTILLO

Vicerrectora Académica

INÉS MARÍA ULLOA VILLEGAS

Vicerrectora Administrativa

CLAUDIA SANTAMARÍA GAITÁN

Vicerrector de Bienestar Universitario

JAIME RICARDO CANTERA KINTZ

Vicerrector de Investigación

ANTONIO JOSÉ ECHEVERRY PÉREZ

Secretario General

GLADYS STELLA LÓPEZ JIMÉNEZ

Decana - Facultad de Humanidades

EQUIPO TÉCNICO

ELKIN DE JESÚS SALCEDO HURTADO

Director - Observatorio Sismológico y Geofísico del Sur Occidente Colombiano - OSSO
Doctor (Ph. D.) en Física-Matemáticas

GRUPO DE HISTORICIDAD

Jorge Andrés Vélez Correa

Doctor (C) en Ciencias Ambientales
Coordinador

Alba Nidia Castaño Castaño

Geógrafa.
Est. M.Sc en Desarrollo Sustentable

Yeli Ceidy Castillo González

Geógrafa
Est. M.c en Políticas Públicas

Karen Andrea Sánchez Estupiñan

Geógrafa

GRUPO DE CARTOGRAFÍA Y SIG

Jhon Jairo Barona

Doctor en Ing Geográfica
Coordinador

Danny Alexander Cocuñame Ricardo

Geógrafo

Vanessa García Cardona

Ing. Topográfica

María Camila Pomeo

Est. Ingeniería Topográfica

Carlos Mauricio Mosquera Pérez

Est. Ingeniería Topográfica

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	10
OBJETIVO GENERAL	11
OBJETIVO ESPECÍFICOS	11
ALCANCES.....	11
1. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE BOLÍVAR VALLE DEL CAUCA.....	12
1.1. CONTEXTO GEOGRÁFICO DEL MUNICIPIO	12
1.1.1. LÍMITES	12
1.1.2.1. ZONA URBANA	13
1.1.2.2. ZONA RURAL	15
1.1.3.1. CLIMATOLOGÍA.....	17
1.2. CONTEXTO FISIAGRÁFICO DEL MUNICIPIO	20
1.2.1. FISIOGRAFÍA Y RELIEVE.....	20
1.2.2. GEOLOGÍA Y MORFOLOGÍA.....	20
2. CONCEPTUALIZACIÓN DE INUNDACIÓN	22
2.1. INUNDACIÓN.....	22
2.1.1. TIPOS DE INUNDACIÓN	22
3. METODOLOGÍA.....	23
3.1. MÉTODOS INTENSIVISTA Y EXTENSIVISTA	23
3.2. ESPACIALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS DE HISTORICIDAD	24
3.2.1. ANÁLISIS A PARTIR DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO.	25
3.2.1.1. ESPACIALIZACIÓN DE INFORMACIÓN HISTÓRICA NO PUNTUAL	25
3.3. FUENTES DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTOS CONSULTADOS	26
4. HISTORICIDAD DE EVENTOS POR INUNDACIÓN	29
4.1. REPORTES SOBRE EVENTOS POR INUNDACIÓN.....	29
4.1.1. DESCRIPCIÓN Y TIPIFICACIÓN DE EVENTOS DE INUNDACIÓN	30
4.1.1.1. ARCHIVO DEL CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE BOLÍVAR	30
4.1.2. MAPA DE INUNDACIONES HISTÓRICAS DEL MUNICIPIO DE BOLÍVAR PERIODO 1970-2018...	34
4.1.3. INVENTARIO GENERAL DE REPORTES POR EVENTOS HISTÓRICOS DE INUNDACIONES DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE BOLÍVAR PERIODO 1970-2018.....	37
5. TALLER DE SOCIALIZACIÓN Y VALIDACIÓN.....	40
CONCLUSIONES	45
REFERENCIAS	46
ANEXOS	48

LISTA DE TABLAS

TABLA 1.1. DIVISIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE BOLÍVAR	13
TABLA 1.2. DIVISIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA DE LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE BOLÍVAR	15
TABLA 3.1. LISTADO DE LAS FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADA PARA LA RECONSTRUCCIÓN HISTÓRICA DE LOS EVENTOS POR INUNDACIÓN EN EL MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA.	28
TABLA 4.1. NÚMERO DE REPORTES ENCONTRADOS POR INUNDACIÓN, EN LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA, EN EL PERIODO COMPRENDIDO 1970-2018	29
TABLA 4.2. TIPIFICACIÓN DE LOS REPORTES DE EVENTOS POR INUNDACIÓN EN LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA.....	33
TABLA 4.3. INVENTARIO DE INUNDACIONES DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA, PERIODO 1970-2018	38

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.1. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE BOLÍVAR.....	12
FIGURA 1.2. MAPA DIVISIÓN POLÍTICA DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE BOLÍVAR	14
FIGURA 1.3. MAPA DIVISIÓN POLÍTICA DEL ÁREA RURAL DEL MUNICIPIO DE BOLÍVAR	16
FIGURA 1.4. CANTIDAD DE POBLACIÓN SEGÚN PROYECCIONES DEL CENSO DEL 2005.	17
FIGURA 1.6. MAPA DE HIDROLOGÍA DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE BOLÍVAR.....	19
FIGURA 3.1. FLUJOGRAMA DEL PROCESO METODOLÓGICO ESTUDIOS DE HISTORICIDAD.	24
FIGURA 3.2. ESQUEMA METODOLÓGICO DEL PROCESAMIENTO DE LOS REPORTES	25
FIGURA 3.3. ESPECIALIZACIÓN DE INFORMACIÓN HISTÓRICA NO PUNTUAL SEGÚN CURVAS DE NIVEL	26
FIGURA 4.1. NÚMERO DE REPORTES ENCONTRADOS POR INUNDACIÓN, EN LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA, EN EL PERIODO COMPRENDIDO 1970-2018.....	30
FIGURA 4.2. MAPA DE BARRIOS CON REPORTES HISTÓRICOS DE EVENTOS DE INUNDACIÓN EN LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE BOLÍVAR.....	35
FIGURA 4.3. MAPA DE HISTORICIDAD DE SECTORES POSIBLEMENTE AFECTADOS POR EVENTOS DE INUNDACIÓN SEGÚN CURVAS DE NIVEL DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE BOLÍVAR.	36
FIGURA 5.1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO POR PARTE DE LA CVC.....	40
FIGURA 5.2. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO POR PARTE DE LA CVC.....	40
FIGURA 5.3. REGISTRO FOTOGRAFICO DEL TALLER DE SOCIALIZACIÓN Y VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS DE HISTORICIDAD DEL MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA.....	42
FIGURA 5.6. MAPA DE SOCIALIZACIÓN DE INUNDACIONES DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE BOLÍVAR, VALLE DEL CAUCA, PERIODO 1970-2018	43
FIGURA 5.7. MAPA DE HISTORICIDAD DE REPORTES Y SOCIALIZACIÓN DE INUNDACIÓN DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE BOLÍVAR	44

RESUMEN

En Colombia desde la promulgación de la Ley 1523 de 2012 norma en la que se establecen principios, criterios y responsabilidades en materia de gestión del riesgo, los municipios encaran la tarea de desarrollar estudios encaminados al conocimiento de las condiciones de riesgo en el contexto de sus territorios con el propósito de incorporarlos en la actualización de sus instrumentos de planificación (Planes de Ordenamiento Territorial y Planes de Desarrollo). En este sentido, en el marco de las responsabilidades que le competen como autoridad ambiental y en apoyo a los municipios, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca -CVC, ha establecido el Convenio Interadministrativo N° 0205 con la Universidad del Valle para desarrollar los estudios de Amenaza, Vulnerabilidad y Escenarios de Afectación por movimientos en masa e inundaciones en el área urbana los municipios de Versalles, Roldanillo y Bolívar.

El presente documento recoge los estudios de historicidad de eventos de inundación en la zona urbana del municipio de Bolívar, Valle del Cauca en una ventana de tiempo que comprende el periodo 1970 – 2018. Los siguientes son los pasos contemplados para el desarrollo del estudio:

1. Se hace una breve presentación del contexto geográfico del municipio en el que se incluyen datos de localización, límites y aspectos geofísicos del territorio. En segunda instancia se exponen los principales criterios metodológicos para la búsqueda, sistematización y espacialización de los eventos históricos de inundación en la zona urbana de Bolívar, Valle del Cauca.
2. Se realiza la caracterización y tipificación de los eventos encontrados para la elaboración del inventario e histograma de los mismos en la ventana de tiempo seleccionada.
3. Finalmente, se presentan los mapas de eventos históricos de inundación y movimientos en masa correspondientes a la zona urbana del municipio de Bolívar, Valle del Cauca.

INTRODUCCIÓN

El presente informe pretende establecer la historicidad de eventos naturales por inundación en la zona urbana del municipio de Bolívar, Valle del Cauca, en el marco del Convenio Interadministrativo N°0205 de 2017 entre la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca -CVC y La Universidad de Valle, el cual tiene como objeto “*Aunar Esfuerzos Técnicos y Recursos Económicos para la Elaboración de los Estudios de Zonificación de Amenaza y Vulnerabilidad y Escenarios de Afectación para las Áreas Urbanas de los Municipios de Bolívar, Versalles y Roldanillo en el Valle del Cauca*”. El período establecido para la búsqueda de información en diferentes fuentes es desde el año de 1970 hasta 2018. El estudio está encaminado a evidenciar los factores de ocurrencia de eventos, la frecuencia y consecuencias, generando posibles escenarios de riesgo para el municipio.

En este documento se muestran los resultados obtenidos de la búsqueda documental a partir de la consulta en la base de datos, informes técnicos y periódicos. En primer lugar, se presenta el contexto geográfico y fisiográfico del municipio, luego se describe la metodología usada, seguido de la descripción de las fuentes bibliográficas usadas; posteriormente, la cantidad de eventos encontrados por año desde 1970 hasta 2018, la descripción de cada uno de los eventos encontrados en los reportes de los organismos de socorro, noticias, actas de eventos y el mapa de eventos históricos. Finalmente, se presenta el inventario de las inundaciones que han afectado en la zona urbana.

OBJETIVO GENERAL

Realizar el estudio de historicidad de eventos de inundación para la zona urbana del municipio de Bolívar, Valle del Cauca.

OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Desarrollar la búsqueda de información de eventos históricos de inundación correspondientes a la zona urbana del municipio de Bolívar, Valle del Cauca.
- Caracterizar y tipificar los eventos de inundación para la zona urbana del municipio de Bolívar, Valle del Cauca.
- Elaborar la cartografía de los eventos históricos de inundación tipificados para la zona urbana del municipio de Bolívar, Valle del Cauca.
- Elaborar el inventario de eventos por inundaciones con sus respectivas fichas para la zona urbana del municipio de Bolívar, Valle del Cauca.
- Realizar un taller de cartografía social para la validación de resultados de historicidad de eventos de inundación para la zona urbana del municipio de Bolívar, Valle del Cauca.

ALCANCES

El estudio incorpora la relación de eventos históricos de inundación para la zona urbana del municipio de Bolívar, Valle del Cauca, resultante de la búsqueda, caracterización y tipificación de la recurrencia de estos fenómenos en el periodo comprendido entre 1970 hasta el 2018. Los resultados se presentan a manera de síntesis, en primera instancia la tabla del inventario de eventos seguido de la cartografía que representa su localización en la zona urbana del municipio, permitiendo tener una primera aproximación de los lugares más propensos a la ocurrencia de los eventos en los límites urbanos del municipio.

1. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE BOLÍVAR VALLE DEL CAUCA

En este apartado se presenta de manera general el Contexto Geográfico en cuanto a sus límites, división política administrativa, número de población, su clima e hidrología. El Contexto Fisiográfico que hace referencia al relieve, geología y geomorfología de municipio.

1.1. CONTEXTO GEOGRÁFICO DEL MUNICIPIO

El Municipio de Bolívar está ubicado en el nor-occidente del departamento del Valle del Cauca, en el valle geográfico del río Cauca entre la margen izquierda del río Cauca y la vertiente oriental de la Cordillera Occidental, con una extensión de 780 km² y una altitud media de 978 m.s.n.m. Las coordenadas geográficas 4°20'19"N y 76°11'05"O Oeste,

1.1.1. Límites

El municipio de Bolívar limita de la siguiente manera:

- Al Norte con los municipios de El Dovio y Roldanillo,
- Al sur con el municipio de Trujillo,
- Al oriente con los municipios de Bugalagrande y Zarzal
- Al occidente con el Departamento del Chocó

La Figura 1.1 presenta la ubicación de la zona urbana del municipio de Bolívar

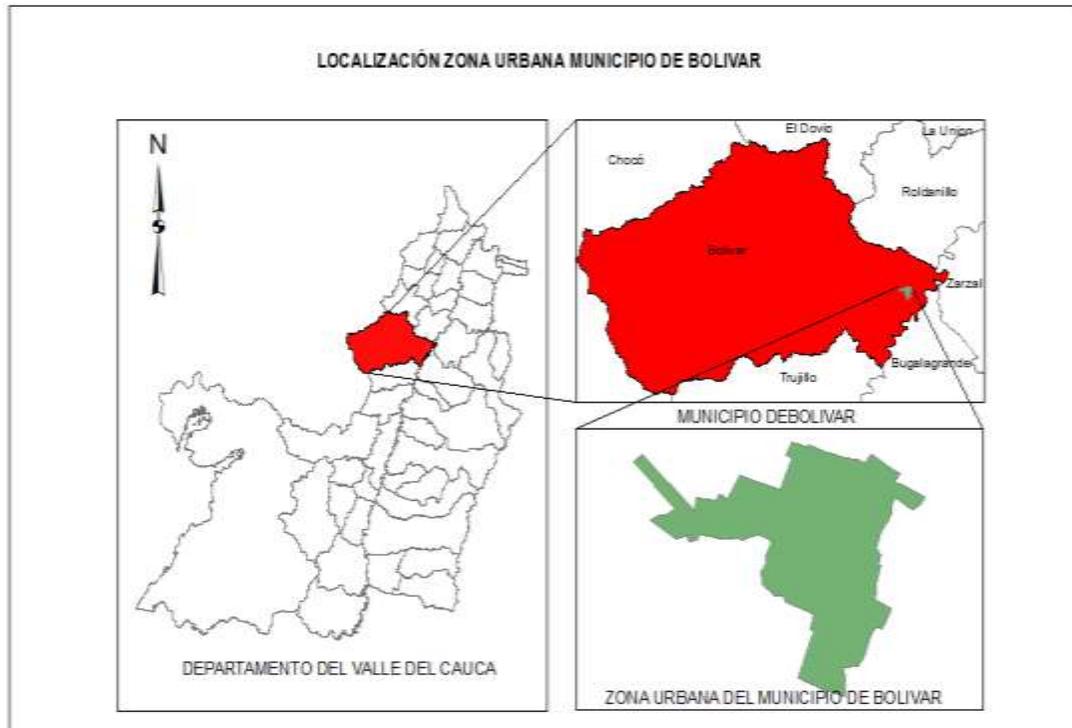


Figura 1.1. Localización de la zona urbana del Municipio de Bolívar

Fuente: Elaboración propia

1.1.2. División Política Administrativa

El municipio de Bolívar está dividido políticamente en zona urbana y zona rural.

1.1.2.1. Zona Urbana

El municipio de Bolívar, está conformado por siete (7) barrios. En la Tabla 1.1 se muestra el listado de cada uno de ellos y la Figura 1.2 presenta espacialmente la localización de los barrios.

Los barrios más antiguos son: Centro, Camellón y Barrio España; y los barrios más recientes son: Urbanizaciones Ciudad Bolívar, Buenos Aires, Nuevo Horizonte y El Jardín (CMGRD, 2012).

Cabe anotar que el Barrio Ciudad Bolívar se encuentra adherido a la zona urbana mediante acuerdo, documento que no fue aportado por la Administración Municipal que certificara esta condición. Sin embargo, para este estudio y de acuerdo con el Decreto 1807 de 2014 se debe incluir en el estudio por ser una zona que ha sido afectado por inundaciones, y se puede considerar en una zona en condición de riesgo al encontrarse elementos expuesto.

Tabla 1.1. División Político-Administrativa de la Zona Urbana del municipio de Bolívar

N°	BARRIOS
1	España
2	Camellón
3	Guabinero (Urbanizaciones Ciudad Bolívar, Buenos Aires y Samanes)
4	Centro
5	La Paz (Chiminangos y Santa Ana)
6	La Quinta
7	San José (Nuevo Horizonte y El Jardín).

Fuente: Elaboración propia con datos de (CMGRD, 2012)

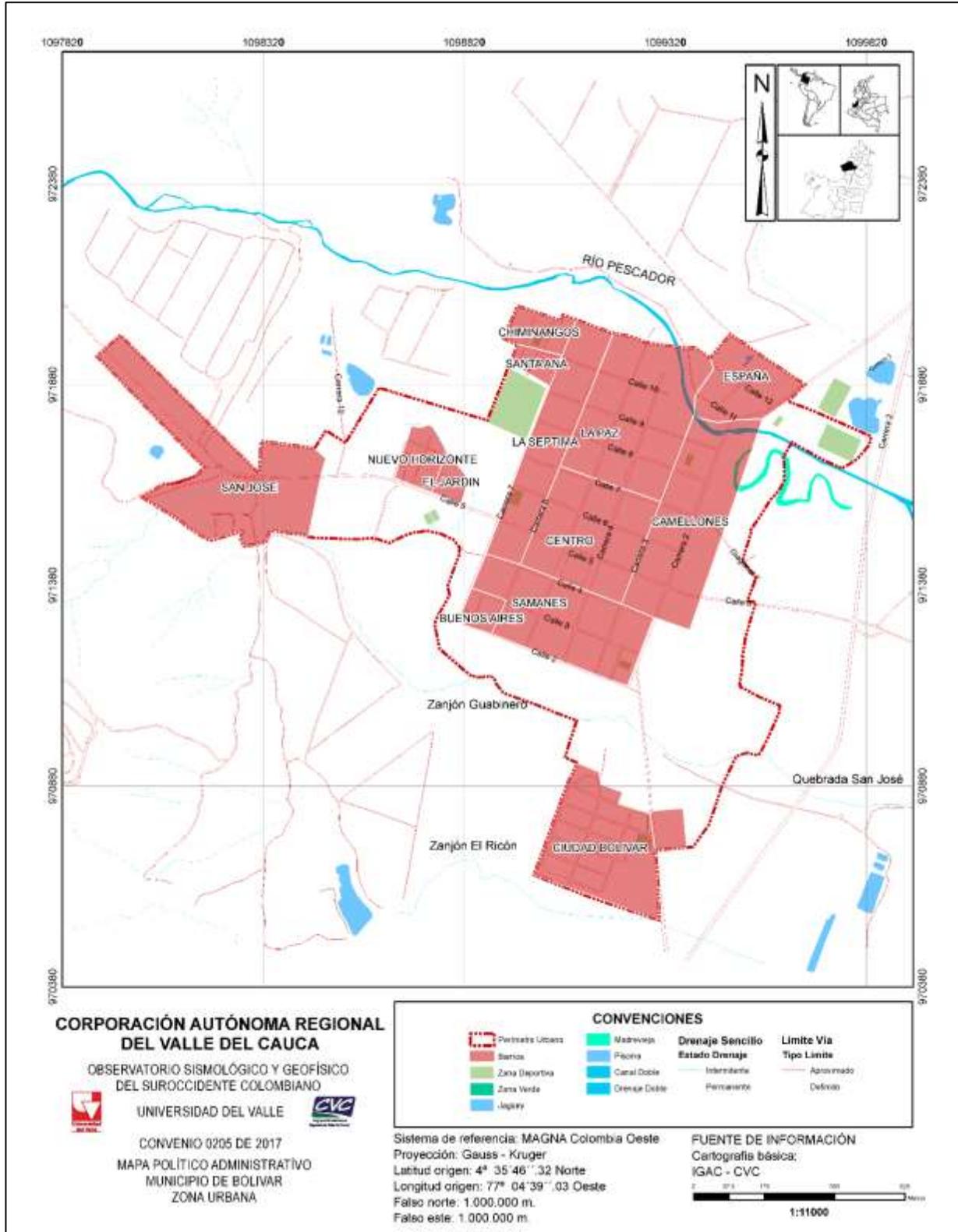


Figura 1.2. Mapa División Política del Área Urbana del Municipio de Bolívar
Fuente: elaboración propia con datos de la Secretaría de Planeación del Municipio de Bolívar (2016)

1.1.2.2. Zona Rural

De acuerdo con la información zona rural del municipio de Bolívar está dividida en Zona de Ladera con 9 Corregimientos y 10 Veredas y la Zona Plana con 10 Corregimientos y 5 Veredas.

En la se muestra el listado de los corregimientos que corresponden a la zona de ladera y la zona plana con sus respectivas veredas. En la se muestra espacialmente la localización de los corregimientos del municipio de Bolívar.

De acuerdo con la información del PMGRD, 2012 del municipio de Bolívar, la zona rural, está compuesta por 18 corregimientos, 40 veredas y 5 centros poblados (Tabla 1.2). En la Figura 1.3 se muestra que algunos polígonos no tienen nombre, dado que la cartografía existente no está actualizada y no registran algunos corregimientos.

Tabla 1.2. División político-administrativa de la zona rural del municipio de Bolívar

CORREGIMIENTOS	VEREDAS
Las Cabañas	La Alejandría, El Oro y Cabañas Altas
Betania	El Cestillal, El Crucero y El Manzano
Aguas Lindas	La Sonadora Buenos Aires 2
Ricaurte	
La Herradura	
Potosí	
La Tulia	Buenos Aires 1, El Bosque, La Aguada, La María, El Silencio, La Plazuela
Río Dovio	Cartaguito Villarica Zabaletas
Naranjal	El Pavero, El Salado, El Tablazo, Cajamarca, El Fusil 2, La Torre, Las Fuentes, Magungo, El Betún, El Retiro, El Mestizo
Catres	Patios, La Meseta, El Zapote
San Isidro	
Cerro Azul	La Soledad
Primavera	El Edén, Cabuyal, Guacas La Siria, La Aldana, La Grecia, La Llanada, El Indio, Punta Larga, La Montañuela, El Fusil 1
Cristales	Moravito
Guare	
San Fernando	
Santa Teresa	Río Azul
Reguardo Indígena San Quininí y Garrapatas	Río Blanco, Río Claro Tolda Fría, Manzanillo, El Machete, Altomira Queremal, Buenavista Floresca

Fuente: elaboración con datos de Alcaldía de Bolívar, (2016)

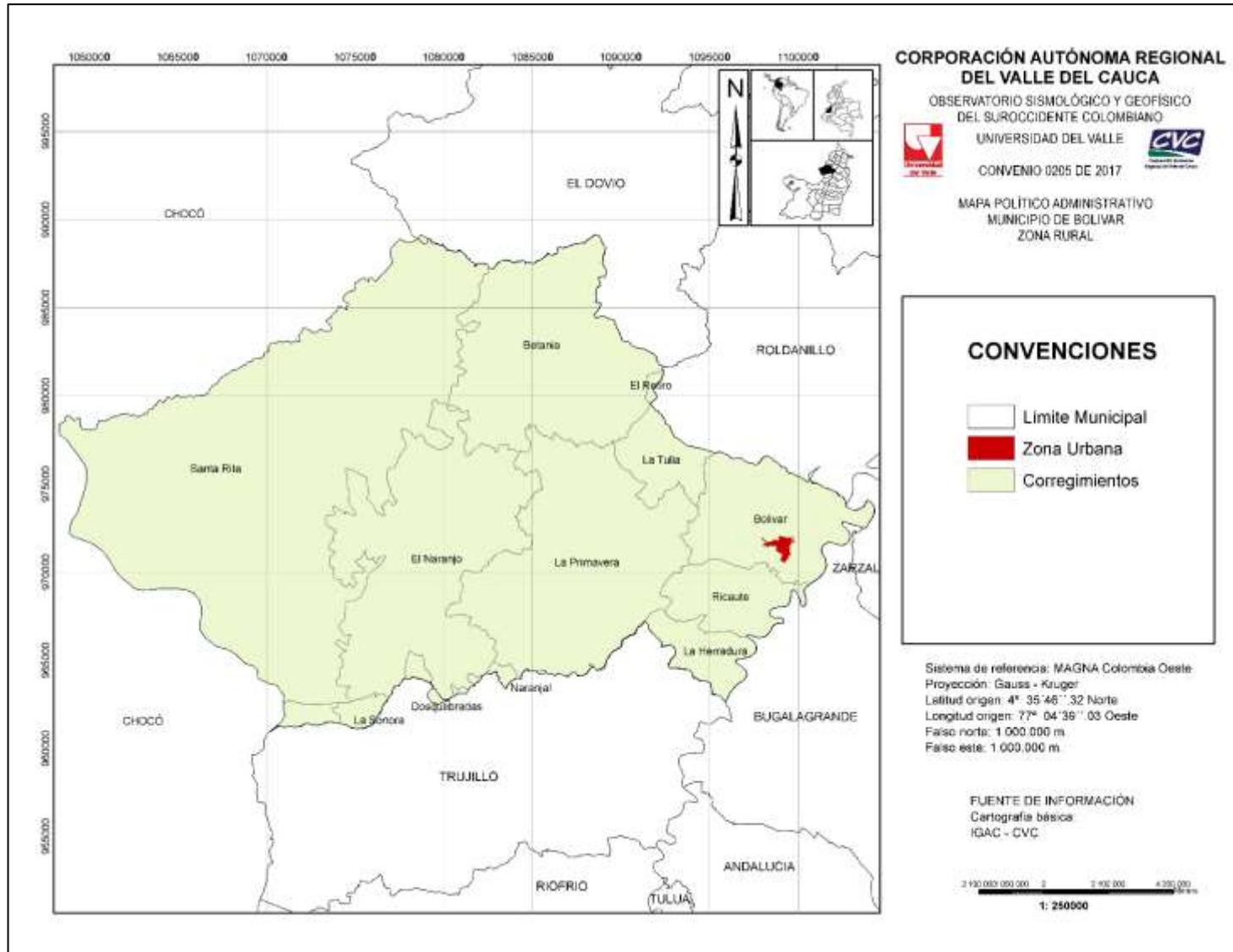


Figura 1.3. Mapa División política del área rural del municipio de Bolívar
Fuente: elaboración propia con datos de CVC e IGAC)

1.1.3. Demografía

Según el último Censo de Población realizado en Colombia (DANE, 2005), el municipio de Bolívar para ese año tenía 15.360 habitantes y según las proyecciones para el año 2018 la población estimada es de 12.964 habitantes, de los cuales 3.347 son población urbana, y 9.617 habitantes son población rural (Figura 1.4). El municipio tiene una densidad de población proyectada para el 2018 de 15,90 habitantes/km².

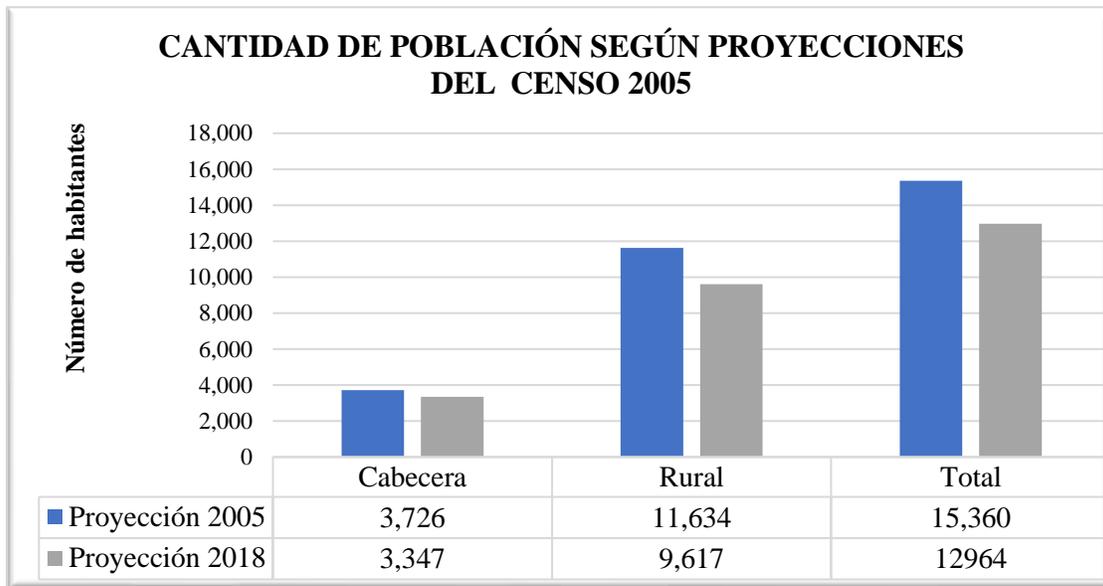


Figura 1.4. Cantidad de población según proyecciones del censo del 2005.

Fuente: elaboración propia con datos de DANE, 2005

1.1.3.1. Climatología

En el municipio las lluvias se distribuyen en general en dos temporadas lluviosas de marzo - mayo y septiembre - noviembre que acumulan más del 50% de la totalidad anual, y dos temporadas secas de diciembre - enero y Julio- agosto, siendo los demás, meses de transición. Las lluvias son mayores en sectores de media ladera, con índices máximos en el Cañón del río San Quinín debido a la cercanía al Océano Pacífico, mientras que en la zona ubicada en el valle geográfico del río Cauca muestra precipitaciones más bajas (Alcaldía de Bolívar, 2000).

- **Zona Cálida**

Clima Seco: se ubica entre los 900 y 1200 msnm (metros sobre el nivel del mar), su temperatura media anual es superior o igual a 24 °C con un relieve plano a ligeramente ondulado, con pendientes de 0% al 3%. Correspondiente a la zona plana del valle aluvial del Río Cauca (Cabecera Municipal de Bolívar, Corregimiento de Ricaurte y Corregimiento La Herradura, Corregimiento San Fernando y Corregimiento Guare) (Alcaldía de Bolívar, 2000).

Clima pluvial: corresponde a la cuenca media y baja de los ríos Garrapatas y San Quinín. Su topografía es quebrada, con pendientes que van de pronunciadas a muy pronunciadas (50% a 75% y mayores), y alturas que van desde los 200 msnm a los 1200 msnm Alcaldía de Bolívar, 2000).

- **Zona Clima Medio**

Montaña (Medio-Semi-Árido): con pendientes pronunciadas que van desde 50% al 75%, con alturas que van desde los 1000 a los 1600 msnm, corresponden a lomas y laderas con drenajes dendríticos. Se localizan algunas fincas en la parte alta del piedemonte y en la base. Pero dentro de esta unidad se encuentran áreas de tamaño representativo que son utilizadas para ganadería, agricultura y explotación minera (Alcaldía de Bolívar, 2000).

Medio Húmedo: Se ubica en la franja altitudinal más amplia que va desde los 1200 a los 2000 msnm. por sus características, en esta área se concentran la mayoría de los grandes asentamientos humanos ubicados dentro del sistema cordillerano (Alcaldía de Bolívar, 2000).

- **Zona de Clima Frio**

Clima Húmedo: Se encuentra en una estrecha franja altitudinal entre los 1800 y los 2400 msnm: con pendientes poco pronunciadas entre 25% y 50% (Alcaldía de Bolívar, 2000).

1.1.4. Hidrología

El drenaje superficial está controlado al oriente por los ríos Cauca y Pescador; al occidente por el río Garrapatas con sus afluentes (Buenos aires, Azul, Machete, Blanco) y San Quinín con sus afluentes (Naranjalito, Cajones, San Antonio); al norte por las Quebradas Cajamarquita y Platanares y al sur por el Río Calamar y las Quebradas Fusil y Betún. En la información cartográfica existente se cuenta con una escala 1:25,000 en la que resultan poco visibles los diferentes afluentes directamente relacionados con el municipio (Figura 1.5).

La información cartográfica existente, se encuentra en una escala 1:20.000, en la que resulta poco visibles los diferentes afluentes directamente relacionados con el municipio, en este sentido el documento no incluye esta cartografía y se concentra en la zona urbana, como parte del objeto contractual

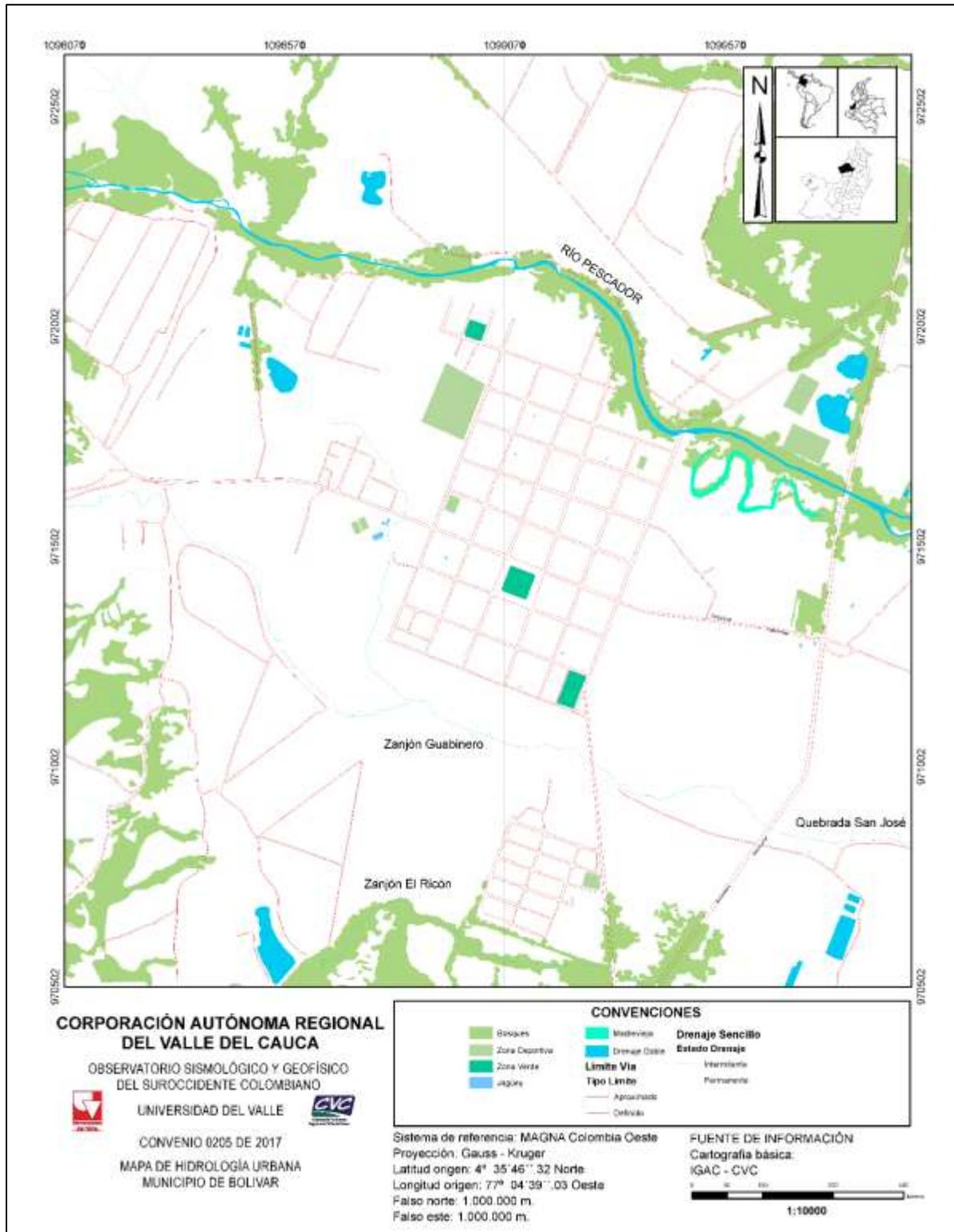


Figura 1.5. Mapa de Hidrología del Área Urbana del Municipio de Bolívar
Fuente: elaboración propia con datos CVC (2018)

1.2. CONTEXTO FISIOGRAFICO DEL MUNICIPIO

En este informe se presenta de manera general la fisiografía, el cual se hace una descripción del relieve, la geología y la geomorfología del municipio de Bolívar

1.2.1. Fisiografía y Relieve

Bolívar es un municipio con un área de 75.209 hectáreas de las cuales el 96,23% corresponden a zona montañosa de la cordillera Occidental y el otro 3,77% corresponde a la zona plana en la margen izquierda del valle aluvial del Río Cauca. Esta peculiaridad le confiere a la zona un alto potencial hídrico, una alta diversidad climática, reflejada en sus ecosistemas naturales o zonas de vida, además de proporcionar unidades paisajísticas variadas y contrastantes (Alcaldía de Bolívar, 2000).

El municipio tiene como principales alturas: Serranía de los Paraguas, Cuchilla del Padre, Alto de la Torre, Alto de las Amarillas, Alto del Sinaí, Alto de las Cabañas, Alto de Potosí, Alto de Buenos Aires, Paso de la Llanada (Alcaldía de Bolívar, 2000).

1.2.2. Geología y Morfología

La margen occidental de los Andes Septentrionales está compuesta esencialmente de rocas volcánicas básicas. La Falla Cauca – Almaguer (Antigua Falla de Romeral *sensu* Case et al. 1971; McCourt 1984) marca el límite entre éstas y una provincia cortical sílica que se encuentra hacia el oriente. La Falla Cauca – Almaguer corre a lo largo del flanco Occidental de la Cordillera Central de los Andes y se puede trazar a través de Colombia y Ecuador (Meissner et al. 1976; Duque – Caro 1979; Feininger y Bristow 1980). Se ha considerado que ésta representa la localización de una paleozona de subducción y por lo tanto la margen occidental del continente Suramericano sobre el Cretáceo.

La provincia cortical básica de la margen occidental de los Andes Septentrionales ha sido considerada como formada por la acreción de varios terrenos exóticos (Toussaint & Restrepo 1989; Duque – Caro 1990). Etayo et al. (1983) han separado en la cordillera Occidental los terrenos Dagua y Cañas Gordas, separados por la falla de Garrapatas que atraviesa la plancha 242 con una orientación ENE – WSW.

De acuerdo con estos autores estos terrenos se diferencian en que el Cañasgordas, localizado al Norte, carece de metamorfismo. Duque-Caro (1990) indica que la Falla de Garrapatas coincide con una zona de deformación denominada “Cinturón Deformado de Itsmina” que, él propone se formó como resultado de la presión del bloque Chocó al flanco noroccidental de la cordillera Occidental.

El Complejo Ultramáfico de Bolívar se interpreta como una cámara magmática que fue alimentada por material basáltico que venía de la profundidad. La formación volcánica se conformó cuando los materiales que evolucionaron en la cámara magmática fueron derramados sobre la superficie en forma de flujos de masivos y coladas almohadilladas de basaltos o fueron intruidos como diques y silos a través de la pila volcánica, simultáneamente se presentó sedimentación de materiales

terrígenos y volcánico sedimentarios en la cuenca que dieron origen a parte de los sedimentos incluidos hoy en el Complejo Estructural Dagua (Alcaldía de Bolívar, 2000).

Respecto a la situación geomorfológica del Municipio de Bolívar no se encuentra bibliografía existente. Los procesos degradacionales se expresan a través de aquellos de meteorización, remoción en masa y erosión y los agradacionales, principalmente mediante la sedimentación. Las geformas observadas en la región corresponden a las generadas por las unidades de las rocas cretáceas: Formación Volcánica, Grupo Dagua y Complejo Ultramáfico de Bolívar; rocas cuaternarias: Depósitos Coluviales, Conos Aluviales, Aluviales y Depósitos de Cenizas Volcánicas (Alcaldía de Bolívar, 2000).

2. CONCEPTUALIZACIÓN DE INUNDACIÓN

Para la identificación de eventos de inundación en el municipio es pertinente hacer una contextualización del fenómeno de estudio. A continuación, se presentan las principales definiciones que permitirán hacer una mejor lectura de los resultados de las inundaciones que han afectado la zona urbana del municipio en el periodo comprendido entre los años de 1970 y 2018 consignados en el documento.

2.1. INUNDACIÓN

Es un evento natural y recurrente que se produce en las corrientes de agua como resultado de la acumulación de agua causada por intensas lluvias o continuas sobre áreas planas o llanuras de inundación que, al sobrepasar la capacidad de retención del suelo y de los cauces se desbordan e inundan las llanuras de inundación o los terrenos aledaños a los cursos de agua.

Para el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Universidad Nacional de Colombia, (2013) las inundaciones son parte de un proceso natural como respuesta a eventos climáticos de autorregulación del propio ciclo hidrológico.

En Colombia se presenta un régimen anual de lluvias bimodal, temporadas alternadas de bajas precipitaciones y altas precipitaciones, en estas últimas con la probabilidad de que se presenten inundaciones dejando afectaciones en la población.

2.1.1. Tipos de inundación

De acuerdo al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Universidad Nacional de Colombia, (2013) en la Metodología para la Evaluación del Riesgo en los POMCAs, definen los diferentes tipos de inundaciones según la duración y los mecanismos de generación.

- **Según la duración**
 - Inundaciones súbitas o de tipo torrencial.
 - Inundaciones lentas o de tipo aluvial.
 - Encharcamiento.

Las inundaciones pueden afectar de manera diferentes la población, las estructuras y la infraestructura, debido al empuje de la corriente o a la energía liberada por la misma.

- **Según el mecanismo de generación**
 - Fluviales
 - Pluviales
 - Costeras
 - Otras

Para el presente informe se clasificaron las inundaciones fluviales y pluviales, las cuales se describen a continuación:

Inundaciones Fluviales por desbordamientos de los ríos son causadas por los desbordamientos de los ríos y los arroyos, lo cual se atribuye, en primera instancia, a un excedente de agua, al igual que la sequía se atribuye al efecto contrario, es decir, la carencia de recursos hídricos. El aumento brusco del volumen de agua que un lecho o cauce es capaz de transportar sin desbordarse produce lo que se denomina como avenida o riada, un mayor aumento del volumen es la causa de la inundación (Aparicio, 2003).

Inundaciones Pluviales por precipitaciones in situ son las que se producen por la acumulación de agua de lluvia en un determinado lugar o área geográfica sin que ese fenómeno coincida necesariamente con el desbordamiento de un cauce fluvial. Este tipo de inundación se genera tras un régimen de precipitaciones intensas o persistentes, es decir, por la concentración de un elevado volumen de lluvia en un intervalo de tiempo muy breve o por la incidencia de una precipitación moderada y persistente durante un amplio período de tiempo. Lógicamente, es el primero de estos casos el que conlleva el mayor peligro para la población y sus bienes y el que plantea los principales inconvenientes a los servicios de coordinación e intervención para prevenir y controlar sus daños. Las precipitaciones torrenciales, que se acumulan peligrosamente en un lapso muy breve de tiempo, hacen que el tiempo de respuesta de los servicios de emergencia sea más reducido (Aparicio, 2003).

3. METODOLOGÍA

En la realización de la búsqueda, análisis y espacialización de información de los eventos históricos por inundación y movimientos en masa que han afectado el municipio de Bolívar en el periodo de 1970 y 2018, se implementaron los métodos intensivista y extensivista para la búsqueda y análisis de la información y para el procesamiento y espacialización de los resultados se utilizó el análisis a partir de la superficie del terreno mediante el Modelo Digital de Terreno DTM para el nivel de cotas.

3.1. MÉTODOS INTENSIVISTA Y EXTENSIVISTA

Los métodos intensivista y extensivista (Rodríguez de la Torres, 1993) utilizados en la búsqueda de información. El método intensivista hace referencia, que al tener un previo conocimiento de la ocurrencia de un evento determinado y mediante la búsqueda de diversas fuentes (publicaciones periódicas, archivo, documentos, bases de datos, catálogos) permite adquirir la mayor y mejor cantidad de información posible, con el fin de precisar datos de hora, lugar de ocurrencia, efectos, daños causados, para así establecer parámetros de medición acerca de la frecuencia de estos fenómenos. Por su parte, el método extensivista, se refiere a la búsqueda de fuentes de información que den cuenta de la ocurrencia de eventos que no aparecen registrados en bases de datos ni catálogos oficialmente conocidos. Las fuentes usadas pueden ser primarias mediante la realización de talleres o secundarias. Con estos métodos se “intensifica y extiende” el conocimiento de los eventos históricos de inundaciones y puede cambiarse o mejorarse la calidad de los datos existentes

Una aproximación inicial consiste en datar eventos históricos asociados a las inundaciones de la zona urbana del municipio de Bolívar, Valle del Cauca y recopilar dichas fuentes mediante fichas para su organización archivística y posterior análisis de la información. Una vez obtenido el registro hemerográfico se contrasta la información con otras fuentes primarias, como testimonios de la comunidad, y secundarias, como actas, oficios e informes técnicos, que se constituyen en

insumo importante para conocer el proceso asociado a la atención de las emergencias en la zona afectada.

La recopilación de información se apoyó con visitas a la zona urbana de municipio, donde se estableció un reconocimiento de la problemática de afectación. Esta actividad permite obtener una multiplicidad de escenarios y versiones acerca de los eventos históricos por inundaciones y movimientos en masa que afectan a la población y así tener una primera aproximación a las zonas de afectación asociadas a estos fenómenos (Figura 3.1).

De la misma manera, la información histórica encontrada y procesada, se socializó y validó con delegados de la administración municipal, el Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres del municipio, y la comunidad en el taller logró identificar y corroborar las zonas donde históricamente se han presentado afectaciones por inundaciones en el área urbana del municipio

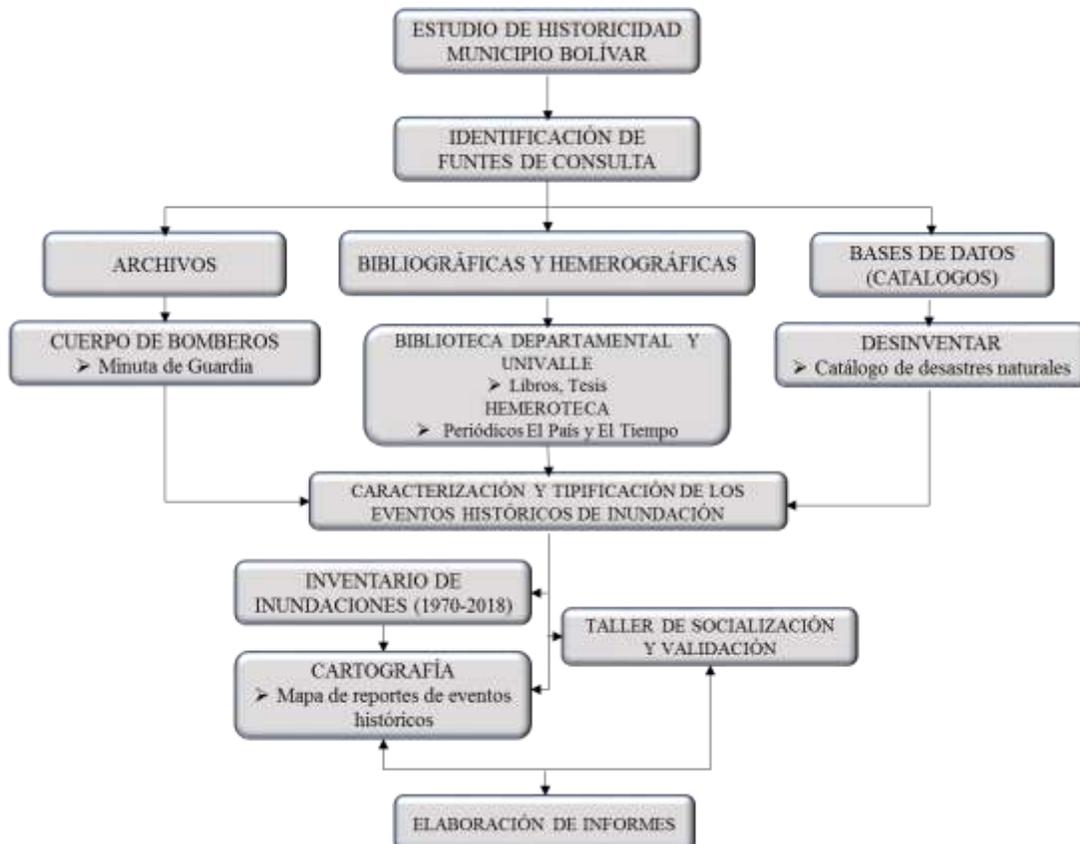


Figura 3.1. Flujograma del proceso metodológico estudios de historicidad.

Fuente: elaboración propia.

3.2. ESPACIALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS DE HISTORICIDAD

Para el municipio de Bolívar se utilizó la metodología Clasificación del Terreno a partir de las (Curvas de Nivel) en el procesamiento de los datos encontrados en las diferentes fuentes de información, los reportes identifican el barrio sin que se asocie a un lugar específico. Por lo tanto,

se presenta la metodología utilizada para la representación cartográfica de reportes de los eventos de inundación históricos.

En la Figura 3.2 presenta el esquema metodológico utilizado en el procesamiento de la información para la representación cartográfica de reportes de los eventos de inundación históricos se describe en el siguiente esquema:

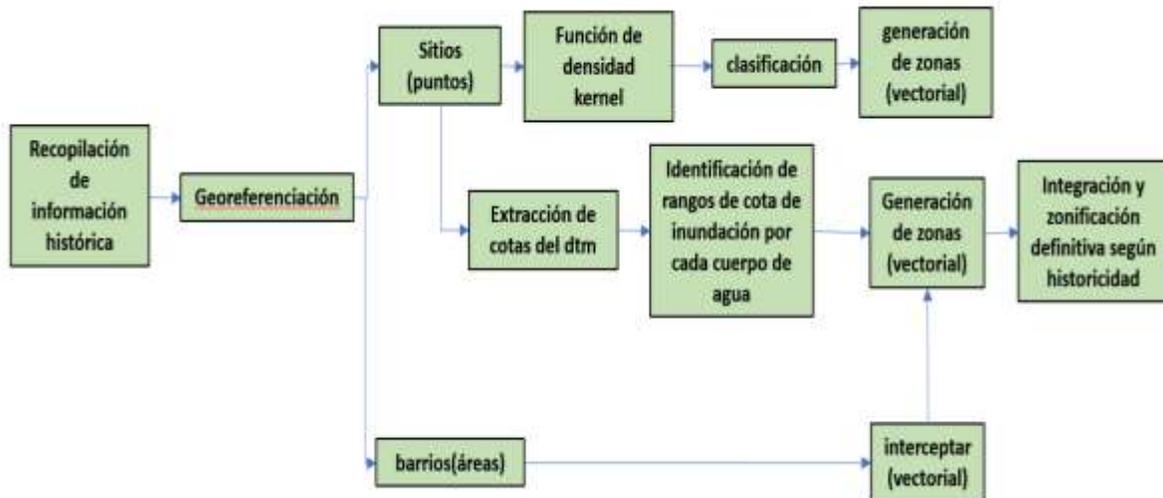


Figura 3.2. Esquema metodológico del procesamiento de los reportes

3.2.1. Análisis a partir de la superficie del terreno.

Definir el rango de cotas de inundación que se presentan para cada cuerpo de agua o en particular para cada sector si es necesario.

Obtener a partir del DTM los píxeles que se encuentren dentro del rango de cotas históricas de inundación o por debajo de la cota mínima del rango de cotas.

Esto dará una selección de píxeles que estén dentro de este rango de valores, este conjunto de píxeles se debe interceptar con las áreas de barrios identificados en la información histórica como inundables y como resultado se tendrán áreas de susceptibilidad de acuerdo a criterios topográficos.

Estas áreas se deben analizar para su adición parcial o total a las áreas obtenidas por la función de densidad.

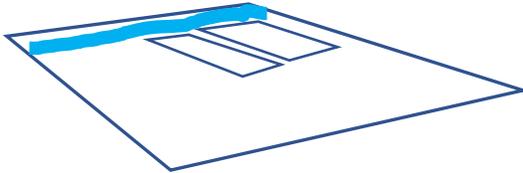
3.2.1.1. Espacialización de información histórica no puntual

En algunos casos la información histórica no posee una localización específica, debido a que los eventos reportados no presentan una dirección puntual, sino que se hace referencia a todo barrio, un sector o una zona, con topología de área. En estos casos, con el fin de establecer un área de afectación o susceptibilidad de acuerdo con la información histórica, se define para este estudio una metodología que consiste en localizar espacialmente las áreas referidas, como barrios o sectores y a estas áreas se les extrae los valores de altura a partir del modelo de elevación digital,

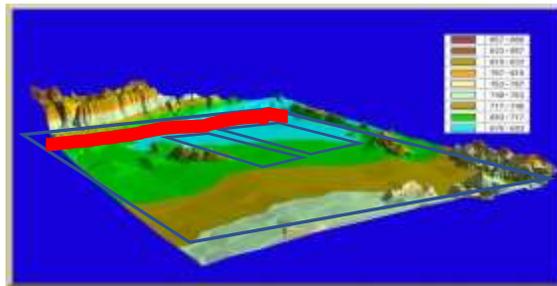
con el fin de clasificar las alturas, de mayor a menor (Figura 3.3), permitiendo identificar las zonas con mayor predisposición a inundación y las de menor posibilidad de inundarse y así dar una idea del sector del barrio más susceptible a este fenómeno.

En la Figura 3.3 se muestra gráficamente de manera general los pasos que se realizaron para espacializar los resultados de los reportes de los eventos por inundación en los que hace referencia a un barrio.

Paso 1. Localización del área en la cartografía



Paso 2. Intersección con el DTM



Paso 3. Final

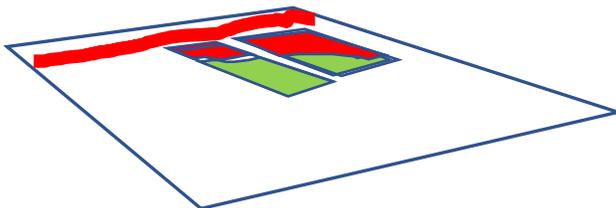


Figura 3.3. Especialización de información histórica no puntual según curvas de nivel

De la misma manera, la información histórica encontrada y procesada se socializa y valida con delegados de la Administración municipal, el Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastre del municipio y la comunidad en el Taller, en ella se logra identificar y corroborar las zonas donde históricamente se han presentado afectaciones por inundaciones y movimientos en masa en el área urbana del municipio.

3.3. FUENTES DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTOS CONSULTADOS

Las fuentes de información que se consultan en el proceso de investigación son para el conocimiento o mejoramiento de la información que se tiene del municipio. En el proceso de la búsqueda de los reportes de los eventos históricos por inundaciones del municipio de Bolívar fueron localizadas y catalogadas como: Archivos, Bibliográficas, Hemerográficas y Bases de

Datos. A continuación, se describe y se relaciona los documentos o información adquirida de cada una de ellas:

3.3.1. Archivo

Como archivo se designa el lugar que tiene como finalidad la recopilación y conservación de documentos, usualmente producidos en otro lugar y como resultado de la concreción de sus respectivas actividades, que pueden ser, documentos, libros, recortes de diarios viejos, entre otros y que obviamente ostentan una importancia vital a la hora de intentar bucear en la identidad y la reconstrucción histórica de una nación; éstos pueden ser un lugar de consulta sistemática y recurrente por parte de historiadores, estudiosos de determinados aspectos y bondades del pasado usados como métodos de consulta a la hora de la realización de trabajos especiales. Así, las bibliotecas son los grandes reservorios de archivos de los últimos siglos¹.

En los archivos se localizan una serie de documentos no publicados, en ellos solo se registra la información de la entidad, se utiliza como evidencia de las acciones realizadas y eventos ocurridos. Estos documentos pueden ser actas de visitas, fotografías, fotocopias, documentos de administración, legislación, etc. Estas fuentes, si se considera que su conservación es pertinente, quedan depositadas en un archivo para su recopilación,

Dentro de esta categoría se consultaron los documentos que los archivos de los reportes de la minuta de guardia del Cuerpo de Bomberos Voluntario de Bolívar, localizados en sus instalaciones desde 1970 hasta la fecha. Se hizo la respectiva búsqueda en los archivos centrales de los otros organismos de atención del desastre, pero no se encontró información.

3.3.2. Bibliográficas

Las fuentes bibliográficas se refieren a documentos de publicación puntual especializada de un tema específico. En esta categoría se encuentran los libros, informes técnicos de investigaciones, etc.

Se consultaron el Esquema de Ordenamiento Territorial para el año 2000, el Plan de Desarrollo de 2016-2019 y el Plan Municipal de Gestión de Riesgo de Desastre, 2012, siendo estos planes la mejor herramienta de planificación del municipio.

3.3.3. Hemerográficas

La fuente hemerográfica se refiere a los documentos de publicación con cierta periodicidad como revista y periódicos, en ellos se registran los hechos y sucesos a nivel local, regional, nacional y mundial.

Algunos de los documentos hemerográficos consultados se localizan en la Hemeroteca de la Biblioteca Departamental Jorge Garcés Borrero y la Biblioteca Mario Carvajal de la Universidad del Valle en la ciudad Santiago de Cali.

¹ <https://www.definicionabc.com/historia/archivo.php>

En ellas se consultaron los periódicos de orden regional y nacional como el periódico El País y el Tiempo, respectivamente, sin embargo, no se identificó noticias a nivel urbano para el municipio.

3.3.4. Bases de Datos

En la actualidad se disponen de inventarios de desastres no solo a escala global sino también a escala local y regional. Entre estas herramientas, accesibles encontramos el Sistema de Inventario de Efectos de Desastres (Desinventar), el cual presenta una base de datos pública, que dispone de inventarios de desastres y pérdidas causadas por los eventos en diferentes escalas, registrados por fecha, lugar y daños asociados a su ocurrencia, entre otros aspectos. Para Colombia, Desinventar dispone de inventarios históricos de pérdidas a nivel de municipios y departamentos.

El resultado de la búsqueda de las fuentes de información para el evento por inundación se describe en la Tabla 3.1, en ella se registra el nombre de la fuente utilizada para su realización, autor, año, tipología de la fuente, número de páginas y su localización.

Tabla 3.1. Listado de las fuentes de información consultada para la reconstrucción histórica de los eventos por inundación en el municipio de Bolívar, Valle del Cauca.

N°	NOMBRE DE LA FUENTE	AUTOR	AÑO	TIPOLOGÍA	N° PÁGINA	LOCALIZACIÓN
1	DesInventar	Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED)	1970-2018	Base de Datos	--	En línea http://www.desinventar.org/es/
2	Esquema de Ordenamiento Territorial. EOT del municipio de Bolívar	–	2000	–	–	Alcaldía municipal
3	Lluvias e inundaciones	Aparicio. J.	2003	Libro		Web: http://www.iaem.es/GuiasRiesgos/Lluviaseinundaciones.pdf
4	Minuta de Guardia	Cuerpo de Bomberos Voluntario de Bolívar	1970-2017	Tomo	--	Bolívar, Valle del Cauca
5	Plan Municipal de Gestión del Riesgo	–	2012	–	-	Alcaldía municipal

Fuente: Elaboración propia

4. HISTORICIDAD DE EVENTOS POR INUNDACIÓN

En esta sección se describe el resultado de la búsqueda documental realizada en las diferentes fuentes documentales descritas anteriormente, considerando dos tipos de inundaciones: a) Fluviales, son eventos causados por el desbordamiento de los ríos, zanjones y quebradas y b) Pluviales, son producto de intensas lluvias generando taponamiento en el sistema de alcantarillado afectando edificaciones y vías.

La información recolectada se constituirá en la base para la identificación y configuración y configuración de las posibles zonas de amenaza y afectación por inundación para el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD) y que a su vez serán incorporados en el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio de Bolívar, Valle del Cauca.

Para el caso de la cabecera del municipio de Bolívar se han identificado afectaciones por inundaciones los cuales se describirán a continuación.

4.1. REPORTES SOBRE EVENTOS POR INUNDACIÓN

Después de la búsqueda de información en diferentes fuentes, se encontró un total de 14 reportes por inundaciones en la zona urbana del municipio de Bolívar, que son relevantes para el periodo comprendido entre 1970 y 2018. En la Tabla 4.1, se muestra el número de reportes de eventos de inundación y el número de veces por cada año que se han presentado y a partir de ella se realiza el histograma de eventos.

Tabla 4.1. Número de reportes encontrados por inundación, en la zona urbana del municipio de Bolívar, Valle del Cauca, en el periodo comprendido 1970-2018

AÑO	NÚMERO DE NOTICIAS	AÑO	NÚMERO DE NOTICIAS	AÑO	NÚMERO DE NOTICIAS	AÑO	NÚMERO DE NOTICIAS
1970	0	1983	0	1996	1	2009	0
1971	0	1984	1	1997	0	2010	1
1972	0	1985	0	1998	1	2011	0
1973	0	1986	0	1999	0	2012	0
1974	0	1987	0	2000	0	2013	0
1975	0	1988	0	2001	0	2014	0
1976	0	1989	0	2002	0	2015	0
1977	0	1990	0	2003	0	2016	1
1978	0	1991	0	2004	0	2017	0
1979	0	1992	0	2005	2	2018	0
1980	0	1993	1	2006	4		
1981	0	1994	1	2007	1		
1982	0	1995	0	2008	0		
SUBTOTAL	0	SUBTOTAL	3	SUBTOTAL	9	SUBTOTAL	2
TOTAL: 14							

Fuente: Elaboración propia con datos recolectado en la búsqueda de información.

En la Figura 4.1, se muestra el histograma de distribución temporal del número de reportes de eventos por inundación para el municipio de Bolívar, en el período 1970-2018. El primer registro por inundación a nivel urbano aparece para el año 1984, seguido de los años, 1993, 1994, 1996 y 1998 donde en cada uno de ellos se reportó un evento por inundación. Para el año 2005, se registró 2 eventos; para el 2006, 4 eventos y para el 2007, 2010 y 2016, de 1 evento por cada año mencionado. Lo que va del primer semestre del 2018, no se han registrado eventos por inundaciones en la zona urbana del municipio de Bolívar.

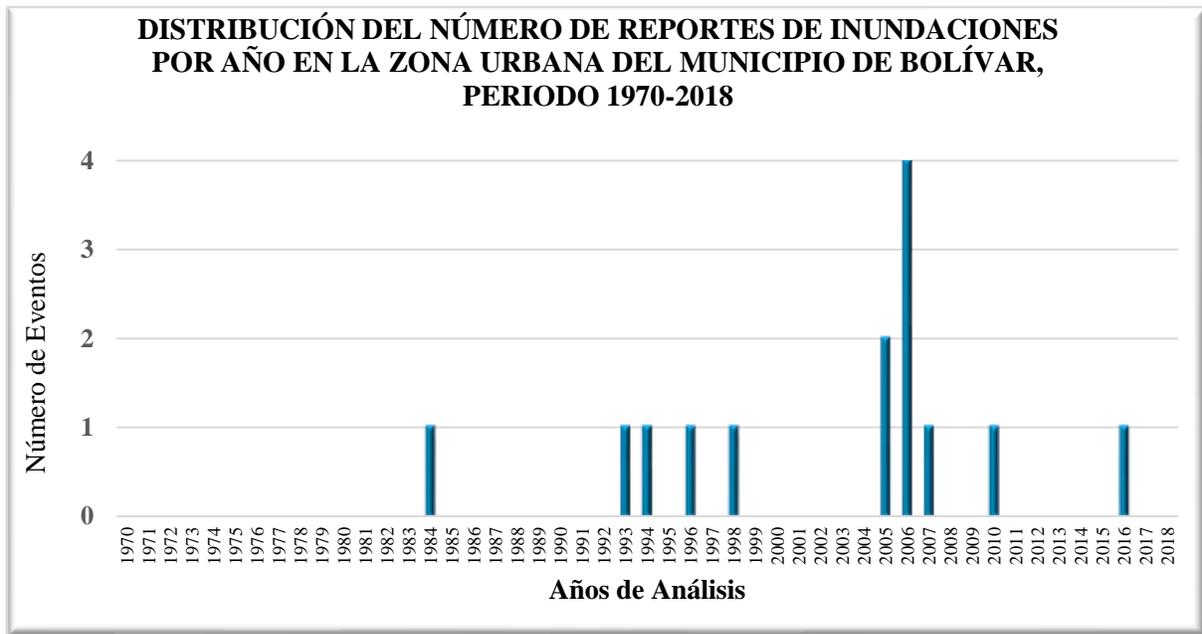


Figura 4.1. Número de reportes encontrados por inundación, en la zona urbana del municipio de Bolívar, Valle del Cauca, en el periodo comprendido 1970-2018

Fuente: elaboración propia con datos recolectado en la búsqueda de información

4.1.1. Descripción y tipificación de eventos de inundación

A continuación, se relaciona los reportes asociadas con el fenómeno de inundación la zona de estudio. Los reportes se transcriben de sus fuentes en orden cronológico. Al final, se propone una tipificación de cada evento caracterizado como inundación fluvial o pluvial, de acuerdo a la descripción teórica correspondiente que se incluye en este informe.

4.1.1.1. Archivo del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Bolívar

Inundación de febrero 25 de 1984

“Sale la máquina de Bros al mando del Cabo 2 Eibar Tabares con 5 unidades. Posteriormente salió en la camioneta de Bros el Cte Miguel Mondragón Cabo 1... Quedo disponible la Subteniente María del Rosario Benítez. La emergencia ocurrió en el Barrio San José, el cual fue inundado y la semi-destrucción de una casa.” (Ver Anexo 1, Ficha I-1)

Inundación octubre 15 de 1993

“Emergencia se presentó una inundación en la casa de la señora Yeria Rojas a una cuadra de la escuela Santa Ana.

Salida: sale al comandante Jorge Rojas en la máquina con el bombero Wilson Mendoza, aspirante Juan Carlos Jiménez, Andrés Andrade y John Jairo Valencia, luego salió el sargento Domingo Riascos.” (Ver Anexo 1, Ficha I-2)

Inundación febrero 26 de 1994

“Se da el toque de sirena debido a inundación en el barrio Guabinero, se despacha la maquina al mando del capitán Miguel Mosquera, los bomberos John Jairo Chica, Juan Carlos Jiménez, John Jairo Valencia, Felipe Urbano.” (Ver Anexo 1, Ficha I-3).

Inundación marzo 21 de 1996

“Sale el Teniente Jorge Rojas Andrade en la camioneta a una inundación, van 10 unidades en la camioneta.

Regreso: regresa la camioneta con todo el personal reportan 4 casas afectadas, Henry Cruz 6.138.127 Bol, Calle 5 # 1-16, daños una nevera.

Héctor Mario Ceballos cédula de ciudadanía 2918 4798 de Bolívar,

Argemiro Vélez cédula de ciudadanía 24 80472 Bolívar

Roberto Pérez Zafra 14933 2 12 de Cali.” (Ver Anexo 1, Ficha I-4)

Inundación diciembre 20 de 1998

“Llama el Señor Francisco Arboleda para informar que se la había inundado la casa y otras.

Sale el Capitán Miguel Mondragón, los Cabos 1 Milton Mendoza Barona, Juan Carlos Jiménez, Cabos 2 Bárbara Millán, Diego León, Ramiro Cano, Elizabeth Ordóñez. Distinguido Diego Varela y Bra Viviana Feijóo.

15:30 sale en la máquina # 1 el Bro Juan Enoc Rojas con los Bros Giovanni Herrera y Óscar Herrera.

Regresan las máquinas # 1 y 2 con el siguiente reporte se presentaron inundaciones en los barrios La Quinta, San José y Buenos Aires.

En el barrio San José se evacuó a la señora Argenis Serna y la familia Vélez.

En el barrio de La Quinta la casa del Señor Francisco Arboleda y 3 casas aledañas

En el barrio Buenos Aires la casa de la señora aura Milena Vélez y 4 casas.” (Ver Anexo 1, Ficha I-5).

Inundación octubre 13 de 2005

“Se inundaron dos viviendas de las señoras Ingrid Muñoz y Carmen de Gaviria. No hubo pérdidas. Causas: debido a un cultivo aledaño el cual trinchan el zanjón para regar. Debido a las fuertes lluvias se desbordó inundando estas viviendas.” (Ver Anexo 1, Ficha I-6)

Inundación octubre 16 de 2005

“La señora Ingrid Muñoz reporta emergencia de inundación en la calle 2 No 5 - 45 barrio Guabinero. Atiende el guardia Rosevelio Arce Gómez.

La hora de salida de la máquina es a las 7:05 con regreso a las 8:00 de la mañana, quién comanda la máquina es William Medina, el personal que asistió a la emergencia es Gilberto Escobar Teniente, Fabián Barona subteniente, Henry Restrepo Bombero Fernando Vernaza Bombero, Sandra Hernández, Sonia Reyes, Carlos Arturo Vélez, Héctor Lozano y Jefferson Rodríguez. Se inundaron 2 viviendas de la familia Gaviria Marín.” (Ver Anexo 1, Ficha I-7).

Inundación marzo 19 del 2006

“Se evacua el agua del Coliseo que subió a un metro de altura afectando también 10 casas las cuales no hubo pérdidas por creciente de la acequia Guavinerero la cual se taponó por basuras y maleza. El personal que asistió la emergencia es el comandante Jorge Rojas, el teniente Fabián Barona, la cabo Bárbara Millán, la acabó Yamileth García, el teniente Gilberto Escobar, el bombero Héctor Lozano, el bombero Víctor Varela, la bombera Sonia Reyes, el alumno Carlos Vélez, el alumno Jefferson Rodríguez, el alumno Mauricio Idarriaga y el alumno José Bernardo Ramírez.” (Ver Anexo 1, Ficha 8).

Inundación abril 12 del 2006

“Inundación general en el municipio de callejones Plaza vieja El Camellón Los Samanes derrumbes vía Ricaurte y centro de control Sara Brut. El personal que asistió la emergencia fue Ramiro Cano, Julio Feijó, Diego Reyes, Diego Sandoval, Carlos Valencia, Humberto Benítez, William Medina, Jefferson Rodríguez, Xiomara Feijó, Héctor Feijó, Diego Varela, John Jairo Triana, José Ramírez, Carlos Vélez y Edwin Pérez.” (Ver Anexo 1, Ficha I-9).

Inundación junio 1 del 2006

“Se recibe llamada a las 18:40 por inundación en el barrio Los Samanes. El guardia de turno es Julio Feijoo. Atiende la emergencia el siguiente personal: Bárbara Millán, el cabo Diego Sandoval, el cabo Diego Varela, el cabo Humberto Benítez, el bombero Diego Reyes, el sargento Gilberto Escobar, el bombero Fernando Vernaza, la bombera Sonia Reyes, el bombero Héctor Fabio Lozano, el alumno Víctor Varela y el sargento Ramiro Cano. Se indica que la inundación fue producida en el barrio Los Samanes no se ubicaron personas lesionadas ni pérdidas en las viviendas.” (Ver Anexo 1, Ficha I-10).

Inundación septiembre 24 del 2006

“Se reporta alarma a las 3:50, por parte de la señora Eulalia Henao en el barrio Ciudad Bolívar. El guardia de turno es Diego Fernando Varela. Una inundación quienes comandan la máquina son Julio Feijoo y William Marín. El personal que asistió a la emergencia es Gilberto Escobar, Héctor Fabio Lozano, Fabián Barona, Humberto Benítez, Fernando Vernaza, Bárbara Millán, Víctor Varela, Diego Reyes, Ramiro Cano, Gustavo Murillo, Jorge Rojas, Carlos Arturo Vélez, Xiomara Feijoo, Henry Restrepo, John Triana y Sonia Reyes. El reporte indica que se atiende inundación de dos casas en el barrio Ciudad Bolívar.” (Ver Anexo 1, Ficha I-11).

Inundación marzo 24 del 2007

“Se inundaron los barrios Acacias Samanes Chiminangos y varias viviendas del Bolívar. Atienden la emergencia el teniente Fabián Barona, el cabo Héctor Feijoo, la acabó Xiomara Feijoo, el bombero John Triana, el bombero Jorge García, el bombero

Laurentino Dosman, el bombero Gustavo de la Cruz y el bombero César Ramírez.”
(Ver Anexo 1, Ficha I-12).

Inundación julio 16 del 2010

“La emergencia consistió por el fuerte aguacero por el cual fueron afectados el barrio Los Samanes, Barrio Guavinero, entre la carrera primera, carrera sexta y calle segunda de Los Samanes Margarita de la Torre, Víctor Rodríguez Holmes Álvarez y Adriana Vargas y Carmen Salazar. Del barrio Guavinero, Carlos Marín y Antonio Carvajal. Personal que asistió: el subteniente Fabián Barona, el teniente Gilberto Escobar, El cabo Diego Varela, la acabo Xiomara Feijoo, El cabo José Urbano, el bombero John Triana y el bombero Hernán Ávila.” (Ver Anexo 1, Ficha I-13).

Inundación diciembre 12 del 2016

“Inundación en los Samanes y parque infantil. Se le colabora a la señora a sacar el agua y mover enseres. La hora del evento es 15:30. Se destapa la tapa del alcantarillado para el desagüe y se asegura la calle con cinta.” (Ver Anexo 1, Ficha I-14).

En la Tabla 4.2 se presenta la tipificación de cada uno de los eventos por inundación, que afectaron en la zona urbana del municipio.

La Tabla 4.2 se presenta la tipificación de cada uno de los eventos por inundación, que afectaron en la zona urbana del municipio de Bolívar en el periodo de 1970-2018.

Tabla 4.2. Tipificación de los reportes de eventos por inundación en la zona urbana del municipio de Bolívar, Valle del Cauca

FECHA DEL REPORTE DEL EVENTO	FLUVIAL	PLUVIAL	NO HAY DATO
25/02/1984	X		
15/10/1993			X
26/02/1994	X		
21/03/1996			X
20/12/1998	X		
13/10/2005		X	
16/10/2005			X
19/03/2006		X	
12/04/2006			X
1/06/2006			X
24/09/2006			X
24/03/2007			X
16/07/2010		X	
4/12/2016		X	

Fuente: elaboración propia

4.1.2. Mapa de inundaciones históricas del municipio de Bolívar periodo 1970-2018

Para la elaboración de los mapas de inundaciones históricas del municipio de Bolívar se utilizó en el procesamiento de los datos encontrados en las diferentes fuentes de información la metodología del modelo digital de Terreno -DTM- para reportes de barrios sin que se asocie a un lugar específico.

La Figura 4.2 presenta el mapa de eventos históricos de inundación en la zona urbana del municipio de Bolívar, Valle del Cauca. De acuerdo al análisis realizado de la información obtenida, se puede establecer que los eventos por inundaciones se localizan en los barrios cercanos al Zanjón Guabinero (San José, El Jardín, Samanes, Buenos Aires y Ciudad Bolívar) y el río Pescador (Chiminangos y Los Camellones).

También se realizó un mapa por susceptibilidad histórica, para espacializar, las áreas susceptibles a inundación, utilizando la metodología del DTM al interceptar los barrios con las curvas de nivel con el fin de identificar las posibles áreas con mayor predisposición o susceptibilidad a versen afectadas (Figura 4.3).

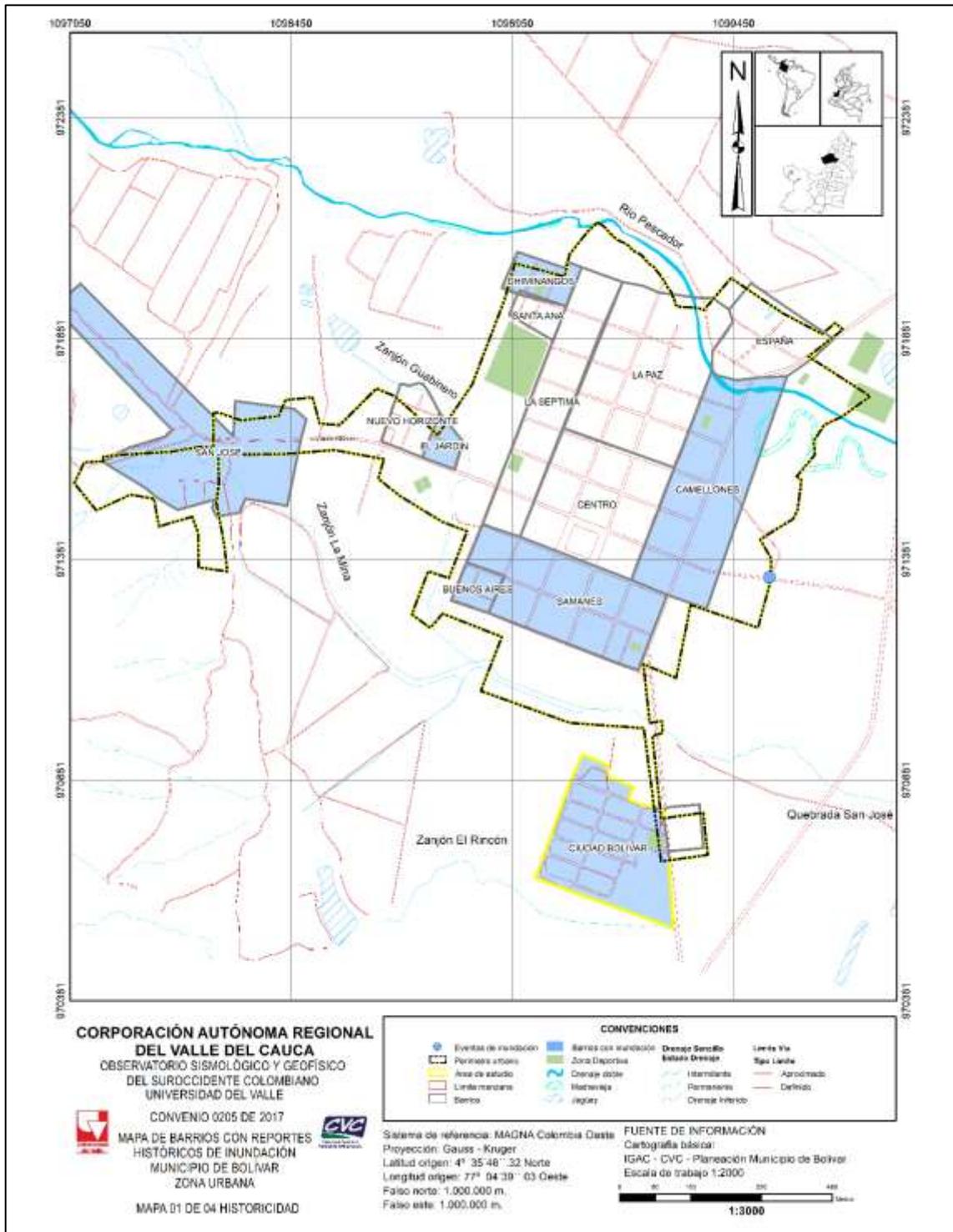


Figura 4.2. Mapa de barrios con reportes históricos de eventos de inundación en la zona urbana del municipio de Bolívar

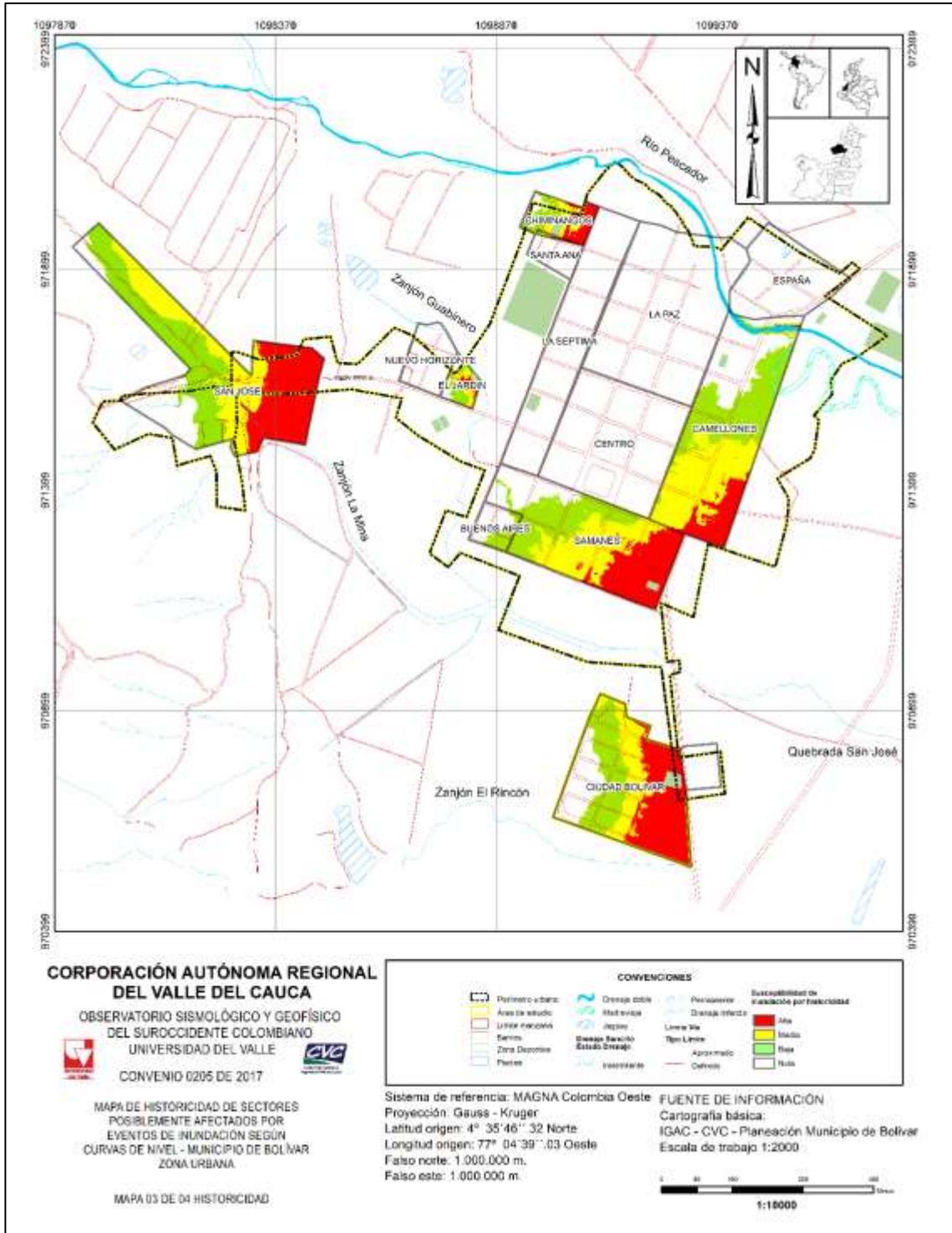


Figura 4.3. Mapa de Historicidad de sectores posiblemente afectados por eventos de Inundación según curvas de nivel de la zona urbana del Municipio de Bolívar.

4.1.3. Inventario general de reportes por eventos históricos de inundaciones de la zona urbana del municipio de Bolívar periodo 1970-2018

En la Tabla 4.3 se presenta el inventario general de los eventos históricos de inundaciones en la zona urbana del municipio de Bolívar, el periodo 1970-2018.

A continuación se describe el contenido de la tabla:

1. ID: es el número de la ficha del evento
 2. Fecha del evento: Día/mes/año
 3. Afluente: es el río, quebrada o zanjón que ha afectado la zona urbana del municipio
- Localización
4. Urbana: es el lugar que afecto el evento
- Sector
5. - Barrio/ Dirección: lugar que fue afectado por el evento
 6. Causa: cual es el origen del evento, si es por desbordamiento o fuertes lluvias
- Afectaciones
7. N° Viviendas Afectadas: cantidad de viviendas que se reportan
 8. N° Damnificados: cantidad de personas que se vieron afectados
 9. Pérdidas Económicas: son los enseres, cosechas, daño de infraestructuras
 10. Otros: daños o afectaciones
 11. Observaciones: información que se considere importante
 12. Tipo de fuente de información: si es documento, libro, periódico, base de datos
 13. Localización: Lugar donde se encuentra la información

Tabla 4.3. Inventario de inundaciones de la zona urbana del municipio de Bolívar, Valle del Cauca, periodo 1970-2018

ID	FECHA DEL EVENTO	AFLUENTE	LOCALIZACIÓN		CAUSA	AFECTACIONES				OBSERVACIONES	TIPO DE FUENTE DE INFORMACIÓN	LOCALIZACIÓN
	DIA/MES/AÑO		URBANA	BARRIO		N° VIVIENDAS AFECTADAS	N° DAMNIFICADOS	PERDIDAS ECONOMICAS	OTROS			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
I-1	25/02/1984	Zanjón Guavinerero	x	San José	Fluvial, inundación por desbordamiento del Zanjón Guavinerero	1 vivienda destruida	1 familia	ND	ND	Reportan inundación por zanjón Guabinero, una vivienda destruida.	Archivo Minuta de Guardia, Bomberos Bolívar	Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Bolívar
I-2	15/10/1993	ND	x	A una cuadra de la escuela Santa Ana	ND	1	ND	ND	ND	Reportan inundación pero no dan más especificaciones	Archivo Minuta de Guardia, Bomberos Bolívar	Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Bolívar
I-3	26/02/1994	Zanjón Guavinerero	X	Guavinerero		ND	ND	ND	ND	Se atiende inundación en barrio Guabinero	Archivo Minuta de Guardia, Bomberos Bolívar	Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Bolívar
I-4	21/03/1996	ND	x	calle 5 # 1-16	ND	4	ND	ND	ND	Reportan inundación pero no dan más especificaciones	Archivo Minuta de Guardia, Bomberos Bolívar	Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Bolívar
I-5	20/12/1998	Zanjón Guavinerero	x	San José, Quintana y Buenos Aires	Fluvial, inundación por desbordamiento del Zanjón Guavinerero.	12	ND	ND	ND	Reportan inundaciones por desbordamiento del Zanjón Guabinero, afectaciones a varias viviendas, en San José, Quintana y Buenos Aires.	Archivo Minuta de Guardia, Bomberos Bolívar	Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Bolívar
I-6	13/10/2005	Zanjón Guavinerero	x	Barrio Guavinerero	Pluvial, la lluvia más el atrincheramiento del zanjón por los cultivos que le rodeaban, causaron la inundación.	2	ND	ND	ND	Reportan inundación por el zanjón que cruza por el sector, que fue atrincherado para riego de cultivos, afectando a dos casas familiares, debido a la lluvia.	Archivo Minuta de Guardia, Bomberos Bolívar	Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Bolívar
I-7	16/10/2005	ND	x	Barrio Guavinerero	ND	3	ND	ND	ND	Reportan inundación, pero no dan más especificaciones. Solo 2 viviendas de un núcleo familiar.	Archivo Minuta de Guardia, Bomberos Bolívar	Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Bolívar
I-8	19/03/2006	Zanjón Guabinero	X	Buenos Aires (Coliseo Cubierto Henry Vélez e Inmediaciones)	Pluvial, Taponamiento por basuras	10	ND	ND	ND	Reportan inundación del coliseo y de 10 casas sin afectaciones mayores.	Archivo Minuta de Guardia, Bomberos Bolívar	Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Bolívar
I-9	12/04/2006	ND	X	El Camellón y Los Samanes	ND	ND	ND	ND	ND	Reportan inundación general, el informe indica Barrio El Camellón y Los Samanes	Archivo Minuta de Guardia, Bomberos Bolívar	Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Bolívar
I-10	1/06/2006	ND	X	Los Samanes	ND	ND	ND	ND	ND	Reportan llamada por inundación a las 18:40, en el barrio Los Samanes. No hubo lesionados, ni pérdidas en las viviendas	Archivo Minuta de Guardia, Bomberos Bolívar	Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Bolívar
I-11	24/09/2006	ND	X	Ciudad Bolívar	ND	2	ND	ND	ND	Reportan llamada por inundación a las 15:30, en el barrio Ciudad Bolívar.	Archivo Minuta de Guardia, Bomberos Bolívar	Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Bolívar
I-12	24/03/2007	ND	X	Las Acacias, Samanes, Chiminangos y Ciudad Bolívar	ND	ND	ND	ND	ND	Reporte indica Llamada a las 9:12 por inundación en los barrios Las Acacias, Samanes, Chiminangos y Ciudad Bolívar.	Archivo Minuta de Guardia, Bomberos Bolívar	Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Bolívar

ID	FECHA DEL EVENTO	AFLUENTE	LOCALIZACIÓN		CAUSA	AFECTACIONES				OBSERVACIONES	TIPO DE FUENTE DE INFORMACIÓN	LOCALIZACIÓN
	DIA/MES/AÑO		URBANA	BARRIO		N° VIVIENDAS AFECTADAS	N° DAMNIFICADOS	PERDIDAS ECONOMICAS	OTROS			
I-13	16/07/2010	ND	X	Los Samanes y Guabineros	Pluvial, lluvia intensa causó la inundación.	ND	ND	ND	ND	Se recibió llamada indicando la inundación en los barrios Samanes y Guabineros. Reportan inundación a las 5:20.	Archivo Minuta de Guardia, Bomberos Bolívar	Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Bolívar
I-14	4/12/2016	ND	X	El Jardín, Los Samanes	Alcantarillado	2	ND	ND	ND	Atienden inundación y destapan tapa de alcantarilla para desaguar. La hora del evento, fue reportada a las 15:30	Archivo Minuta de Guardia, Bomberos Bolívar	Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Bolívar

ND: No hay Datos

Fuente: elaboración propia

5. TALLER DE SOCIALIZACIÓN Y VALIDACIÓN

La socialización y validación de los resultados del estudio de historicidad de eventos de inundación, se realizó mediante el taller participativo, el cual se contó con la asistencia de la Alcaldesa encargada y representantes de la Secretaria de Planeación, La Oficina Asesora de Gestión del Riesgo de Desastres, la Secretaria de Gobierno, la Secretaria de Educación, la UMATA, el Consejo Municipal, el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Bolívar, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), la Dirección Técnica Ambiental DAR – BRUT y el equipo técnico del proyecto. Este Taller, tuvo como objetivo presentar la información recolectada de los reportes por eventos de inundación en la zona urbana del municipio, posteriormente a través del dialogo de saberes y la cartografía social se validaron los resultados, además se identificaron otras áreas con antecedentes afectaciones las causas que las genero.

Se inicia la jornada con la presentación del proyecto por parte de la CVC (Figura 5.1), seguido de la exposición de los avances de historicidad por parte del equipo de la Universidad del Valle (Figura 5.2), posteriormente se expone la actividad a realizar y se pasa a conformar los grupos de trabajo.



Figura 5.1. Presentación del proyecto por parte de la CVC
Fuente: Tomada durante la ejecución del taller



Figura 5.2. Presentación del proyecto por parte de la CVC
Fuente: Tomada durante la ejecución del taller

En las cuatro mesas de trabajo, identificaron y validaron la información que se había encontrado en los reportes de evento de inundación en la zona urbana del municipio de Bolívar.

Los aspectos en el tema de inundación fueron descritos en un formato y plasmados en un plano cartográfico de la zona urbana del municipio de Bolívar.

A continuación, alguna de las anotaciones principales del Taller:

Se hicieron algunas demarcaciones y se re-organizan los puntos donde hay mayor probabilidad de inundación, se adicionan los nombres de algunos barrios nuevos. (Anexo 2 Mesa 1).

- El Parque Infantil del Barrio Samanes, se inunda por pendiente y recolección o acumulación de gran cantidad de aguas lluvias, y éstas también inundan la vía de salida al corregimiento de Ricaurte. Indican que la administración municipal ha realizado obras de mitigación y la Urbanización Miraflores, en proyecto de construcción, también pueden ser susceptible a inundación por las aguas del Zanjón Guabinero. El barrio España, se inunda por el río Pescador, manifiestan eventos en los años 2011 y 2016; para el barrio Ciudad Jardín, las aguas lluvias descienden por la vía (Anexo 2, Mesa 2).
- El barrio Samanes se inunda por aguas del Zanjón Guabinero (San José, le llaman así por la Quebrada San José), se colmata en el paso del puente del cementerio.
- Los barrios Las Acacias y Camellón, se afectan por inundación generados por el río Pescador, en la Carrera 4 y Carrera 3, sitios donde se cambió el cauce del río; la inundación en el barrio Ciudad Bolívar, corresponde al manejo del alcantarillado y al reflujo cuando hay temporada de lluvias. Igualmente dejan como observación general, que el Jarillón o Trincho que se realizó en la desviación del río Pescador, actualmente está en mal estado por las aguas y la hormiga arriera.
- Las aguas residuales que son generadas en barrio Ciudad Bolívar, chocan con las aguas del barrio Samanes, y éstas generan un rebosamiento levantando tapas de alcantarillado, en la Carrera con Calle 2, generando inundaciones, todo esto para la temporada de lluvias (Anexo 2, Mesa 3).
- También la actividad permitió la localización de barrios que son susceptibles a inundación, pero que no se tenían reportes históricos en las bases consultadas, estos son los barrios Villa del Sol, Miraflores, Urbanización Villa Esperanza, Brisas del Pescador y el puente del Parque Recreacional (Anexo 2, Mesa 4).



Figura 5.3. Registro fotográfico del taller de socialización y validación de los resultados de historicidad del municipio de Bolívar, Valle del Cauca

Fuente: Tomada durante la ejecución del taller

Se puede concluir que los integrantes de las mesas de trabajo identificaron los mismos lugares que han sido afectados por inundaciones en la zona urbana. Igualmente identifican las causas por las que se ven afectados, una de ellas es por la ocupación de las riveras de los ríos y zanjones que cruzan la ciudad, la deficiencia en el sistema de alcantarillado de algunos sectores de la cabecera del municipio, puesto que no se cuenta con un alcantarillado pluvial para drenar las aguas lluvias exclusivamente.

Se digitalizó la información que cada una de las mesas espacializó en la cartografía suministrada unificando los criterios de las áreas que habían dibujado.

La Figura 5.4 presenta el mapa resultado de la socialización y validación del trabajo realizado en la búsqueda de reportes de eventos históricos de inundaciones que han afectado la zona urbana del Municipio de Bolívar, en el taller la población asistente validó la información e identificó las áreas que han sido afectadas por inundaciones, definiendo las posibles causas y el flujo de las aguas de cada uno de las afluentes o la escorrentía que los afecta, debido a que se localizan en el piedemonte de la cordillera occidental y este drena de occidente a oriente en busca del río Cauca.

La Figura 5.5 presenta el mapa en el que se sobreponen las áreas que resultaron de los reportes de eventos por inundaciones históricas en la zona urbana del municipio de Bolívar y las áreas resultado de la socialización.

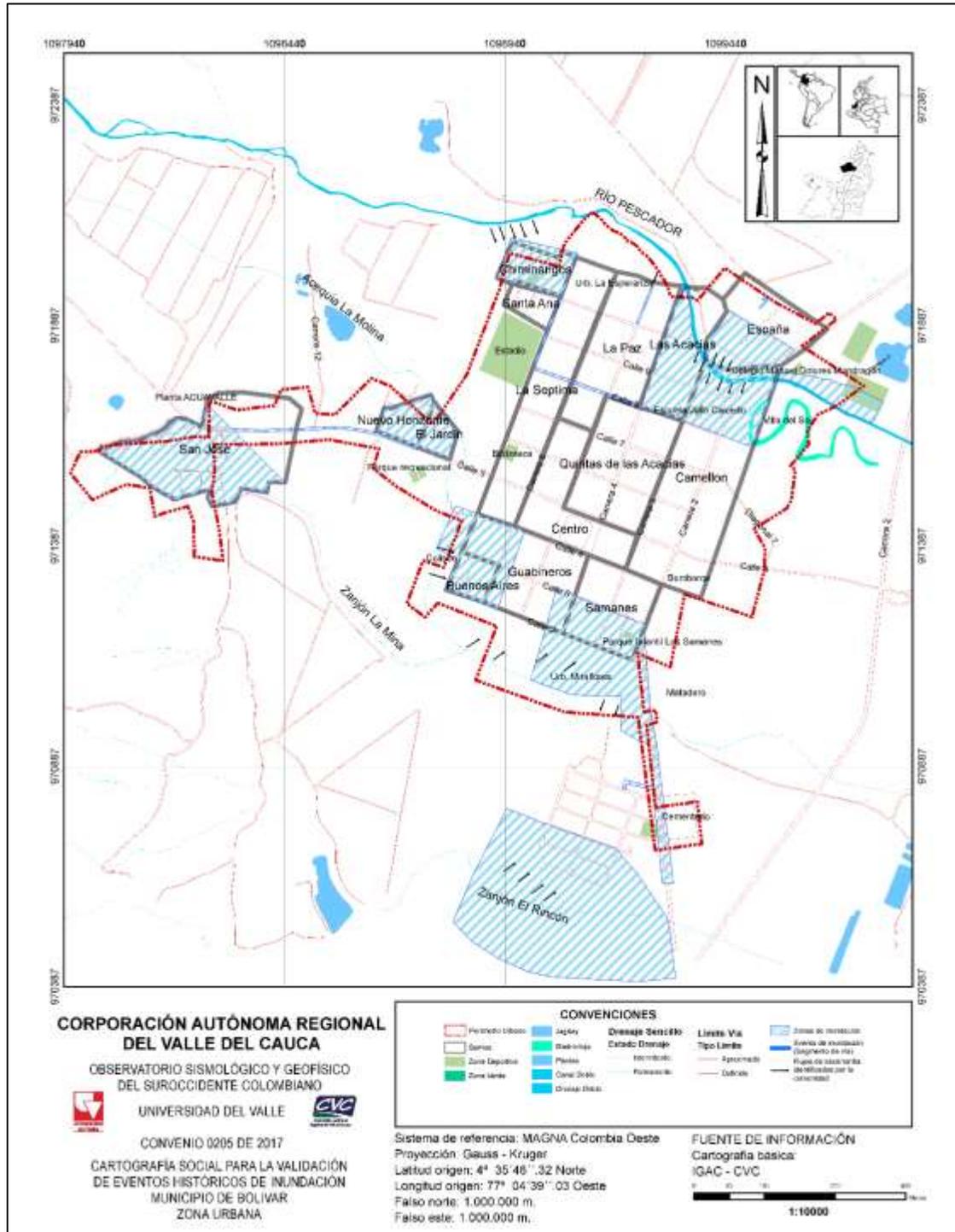


Figura 5.4. Mapa de socialización de inundaciones de la zona urbana del municipio de Bolívar, Valle del Cauca, periodo 1970-2018

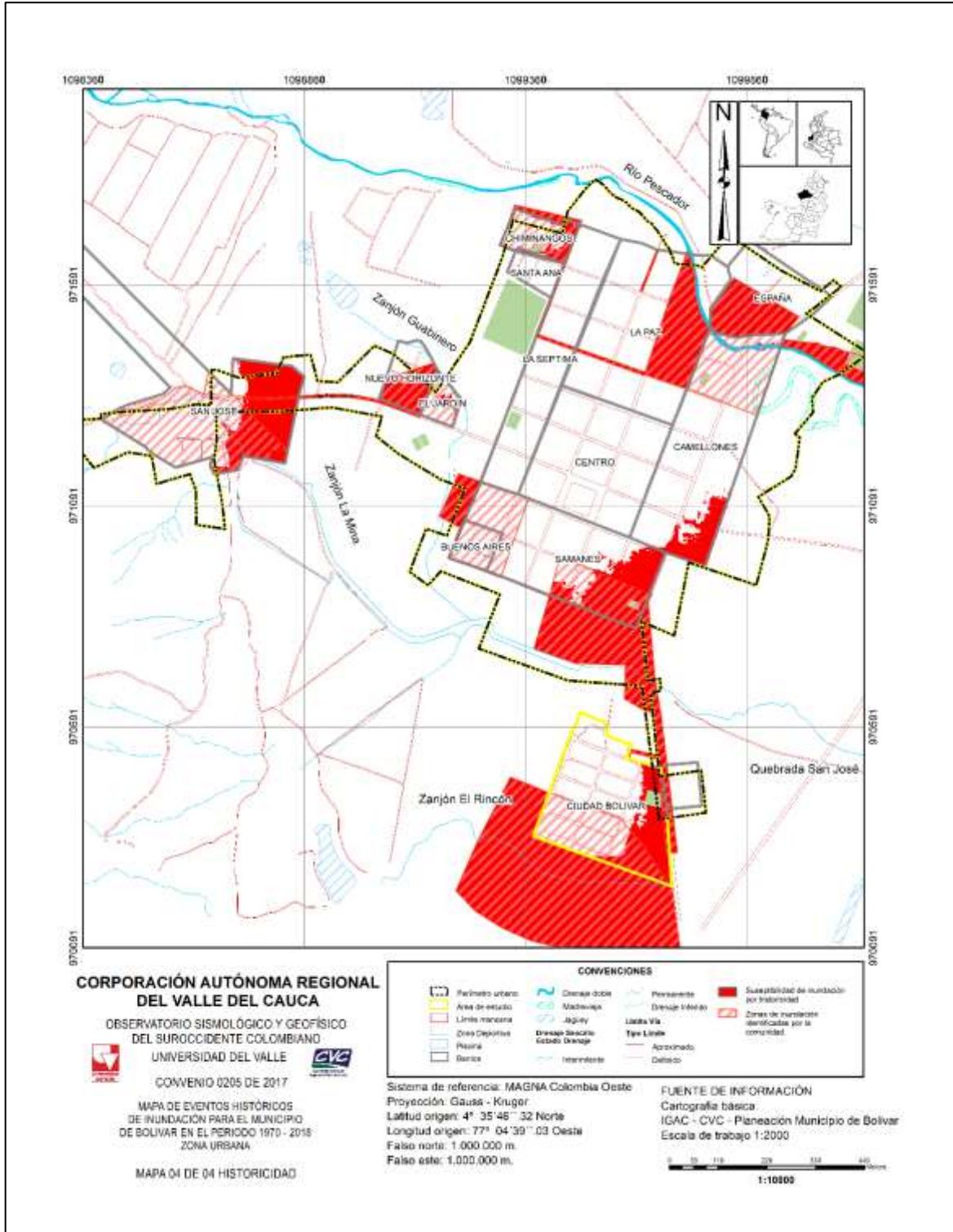


Figura 5.5. Mapa de historicidad de reportes y socialización de inundación de la zona urbana del municipio de Bolívar

CONCLUSIONES

En el municipio de Bolívar, se encontraron falencias para guardar la memoria de los eventos de origen natural por los cuales se ha visto afectado. Es necesario que la Secretaría de Gestión del Riesgo de desastres del municipio, implemente con las entidades que le conforman, una metodología de registrar los eventos de desastre, debido a que no existe en el municipio una técnica estándar que en coherencia con los avances tecnológicos debería ser digital y articulado a los diferentes organismos de socorro y autoridades vinculadas de manera directa con la gestión del riesgo en el municipio. Todo esto, con el ánimo de mantener la huella histórica y así poder realizar con más detalle estudios que permitan identificar la recurrencia de fenómenos naturales, logrando así plantear acciones de mitigación para minimizar los daños a futuro.

Igualmente es necesario la actualización cartográfica del municipio para que, a un futuro, la espacialización de los datos sea más concisa y cercana a la realidad propia del municipio. Esto debe hacerse nivel rural y a nivel urbano.

Las inundaciones en la cabecera del municipio son generadas principalmente por el desbordamiento del Zanjón Guabinero, y el Río Pescador, y otros cursos de aguas que no fueron identificados, generando perturbación en la población, daños en las viviendas, muros y puentes, así como pérdidas de enseres. Sumado a esto, la ubicación de los bienes afectados en zona de inundación y cauce de creciente de los afluentes, propician el riesgo como tal.

Las afectaciones presentadas por el desbordamiento de los ríos y el zanjón en la mayoría de las veces son causadas por el confinamiento y reducción de la capacidad hidráulica por la sedimentación y los residuos sólidos, desechos agrícolas, y de explotación minera, que terminan depositados a estos afluentes.

Además, la realización de conductos y/o zanjones para el riego de cultivos, sin medidas adecuadas, son condicionantes adicionales del riesgo, que frente a la presencia de fuerte precipitaciones generan una mayor posibilidad de desbordamiento y afectaciones en las zonas aledañas a estas obras.

Como recomendación para el municipio, se invita a la realización de estos tipos de estudios a nivel rural, dado que en la búsqueda de información histórica la mayoría de los eventos por inundaciones y otros fenómenos naturales, se registraron a nivel rural.

REFERENCIAS

- Alcaldía de Bolívar (2000). Acuerdo 025 del 12 de septiembre de 2000, por el cual se adopta el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio de Bolívar.
- Alcaldía de Bolívar (2016). Acuerdo 008 del 31 de mayo de 2016, por el cual se adopta el Plan de Desarrollo del municipio de Bolívar, Valle del Cauca, para el periodo 2016-2019 y se dictan otras disposiciones.
- Alcaldía de Bolívar, Valle del Cauca, Nuestro municipio. Recuperado, Febrero 28 del 2018 de la Web: <http://www.bolivar-valle.gov.co/index.shtml>
- Aparicio, J. (2003). Lluvias e inundaciones. Recuperado el 24 de febrero del 2012 de la Web: <http://www.iaem.es/GuiasRiesgos/Lluviaseinundaciones.pdf>
- Case, J. E., DURAN S, L. G., Alfonso, L. R., & Moore, W. R. (1971). Tectonic investigations in western Colombia and eastern Panama. *Geological Society of America Bulletin*, 82(10), 2685-2712.
- Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Bolívar (1970-2017). Archivo, Minuta de Guardia, Bolívar, Colombia.
- DANE. Resultados y proyecciones (2005-2020) del censo 2005. Consultado el 20 de febrero de 2018.
- Duque-Caro, H. (1979). Major structural elements and evolution of northwestern Colombia. *Geological and geophysical investigations of continental margins: AAPG Memoir*, 29, 329-351.
- Duque-Caro, H. (1990). El bloque del Chocó en el noroccidente colombiano: implicaciones estructurales, tectonoestratigráficas y paleogeográficas. *Bol. Geológico Ingeominas*, 31(1), 47-71.
- Etayo-Serna, F. (1983). *Mapa de terrenos geológicos de Colombia* (No. 14). El Instituto.
- Feininger, T., & Bristow, C. R. (1980). Cretaceous and Paleogene geologic history of coastal Ecuador. *Geologische Rundschau*, 69(3), 849-874.
- Geoportal. DANE. Elementos de análisis. Consultado el 20 de febrero de 2018. <https://geoportal.dane.gov.co/v2/?page=elementoAnalisis>
- McCourt, W. J., Aspden, J. A., & Brook, M. (1984). New geological and geochronological data from the Colombian Andes: continental growth by multiple accretion. *Journal of the Geological Society*, 141(5), 831-845.
- Meissnar, R. O., Flueh, E. R., Stibane, F., & Berg, E. (1976). Dynamics of the active plate boundary in southwest Colombia according to recent geophysical measurements. *Tectonophysics*, 35(1-3), 115-136.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Universidad Nacional de Colombia. (2013) Proyecto: Implementación de la guía para el acotamiento de rondas hídricas en tres corrientes priorizadas y proponer metodologías de amenaza, vulnerabilidad y riesgo en cuencas. Informe Final: Metodología para la evaluación del riesgo en los POMCAs.
- Plan Municipal de Gestión Riesgos (2012). Consejo Municipal de Gestión del Riesgo, Municipio de Bolívar, Valle del Cauca.
- Rodríguez de la Torre, F. 1993. Lecturas sistemáticas de prensa periódica. Hacia una revisión de la sismicidad europea durante los siglos XVII y XVIII. En: Historical investigation of European earthquakes. M. Stucchi, editor. CNR. 1: 247-258.
- Toussaint, J. F., y Restrepo, J. J. (1989). Acreciones sucesivas en Colombia: Un nuevo modelo de evolución geológica. In *V Congreso Colombiano de Geología, Bucaramanga* (Vol. 1, p. 127).



Bases de datos

Corporación OSSO- Colombia, LA RED y UNIDR (2017). *Desinventar. Sistema de inventario de efectos de desastres*. Recuperado de <http://www.deSinventar.org/es/>

ANEXOS

1. Fichas de reporte de eventos
2. Informe de Taller de Socialización y Validación
3. Mapa tamaño Pliego
 - Mapa de Historicidad de reportes y socialización de Inundaciones del municipio de Bolívar.
 - Mapa de historicidad de Movimientos en Masa del municipio de Bolívar.