

Instituto Universitario de Investigación en Ciencia y Tecnologías de la Sostenibilidad
Master Universitario en Sostenibilidad
Trabajo Final de Master

**Análisis y aplicación de estrategias para la recuperación del Caño
Buque en Villavicencio, Colombia.**

Estudiante: Valentina García Navarro
Director: Miriam Villares
Co Director: Elisabeth Roca
Convocatoria: Diciembre 2014.

RESUMEN

Colombia en los últimos años ha presentado emergencias por inundación y deslizamientos en las zonas cercanas a cuerpos de aguas (ríos, quebradas, caños). Condición que se da por el deterioro sufrido en estos espacios con el desarrollo urbano de las ciudades. Desarrollo que se ha producido de manera acelerada, sin control y sin planeación. Villavicencio es una ciudad que ha presentado esta problemática, en los últimos años ha sufrido inundaciones y deslizamientos en sus caños (Maizaro, Buque, Tigre entre otros). La finalidad de esta tesina es analizar y obtener unas estrategias que mejoren la calidad ambiental de estos espacios fluviales. El caño Buque nos sirve de caso para buscar las estrategias necesarias para integrar su territorio y población a las actividades de ciudad, y para que en un futuro no se vea afectado nuevamente.

Para poder proponer estas estrategias, se estructura una investigación con el reconocimiento de antecedentes y la revisión de estudios de caso similares en donde las intervenciones urbanísticas tengan una especial importancia. A continuación se aborda el propio ámbito de estudio con una descripción de la cuenca física, social y ambiental. De esta forma se determinan sus problemas y sus causas. El análisis de la percepción social local es el método utilizado para el reconocimiento de los dos tipos de actores que vamos a sondear; entidades y comunidad local. Los resultados de la encuesta y las entrevistas permitirán establecer la posición de cada uno sobre la problemática, importancia e intervención que se puede abordar en la cuenca del caño Buque.

Finalmente estos resultado nos han permitido esgrimir las estrategias más adecuadas para la zona y la situación. Para la finalidad de recuperación de la calidad ambiental del caño Buque se plantea principalmente la recuperación de la ronda del caño (30 metros), actividad que conlleva la reubicación de varias viviendas familiares y la reforestación de esta zona con árboles autóctonos. De la mano de esto estarán una serie de acciones: las campañas de información a la comunidad y las jornadas de limpieza sobre la cuenca. Una vez recuperada la calidad ambiental, es necesario integrar el caño Buque con la ciudad, por lo que se adoptan propuestas como parques lineales, senderos ecológicos y la gestión de la escorrentía de aguas pluviales a través de canales con vegetación y cuencas de detención. Estrategias que permitirán salvaguardar el caño Buque y brindar a la población una zona donde puedan interactuar con la naturaleza, principal interés de los actores sobre esta zona.

ABSTRACT

Colombia in recent years has shown emergency flood and landslides in areas near water bodies (rivers, creeks, streams). Condition given by the deterioration of these spaces with the urban development of cities. Development that has occurred in an accelerated manner, uncontrolled and unplanned. Villavicencio is a city that has presented this problem, in recent years suffered flooding and land sliding in its pipes (Maizaro, Buque, Tigre and others). The purpose of this thesis is to analyze and get strategies to improve the environmental quality of these river areas. The Buque pipe serves as an example case to find the strategies necessary to integrate its territory and population to the activities of city, and in the future will not be affected again.

To propose these strategies, research is structured with the recognition of history and reviewing similar cases of studies where urban interventions are of particular importance. The studies

approach, the description of the physical, social and environmental watershed. Thus, their problems and their causes are determined. The analysis of local social perception is the method used for the recognition of the two types of actors who will be interviewed; entities and local community. The results of the survey and interviews allow establishing the position of each of the problems, importance and intervention can address the basin spout vessel.

Finally, these results have allowed us to wield the most appropriate strategies for the area and the situation. For the purpose of recovery of environmental quality of the Buque pipe first is necessary to recover the round of the pipe (30 meters), activity that involves the relocation of several family housing and reforestation of the area with native trees. Hand in hand with this will be a series of actions: information campaigns and community cleanups on the basin. Once recovered environmental quality, it is necessary to integrate the Buque pipe with the city, with proposals such as linear parks, nature trails and management of storm water using vegetated channels and detention basins are adopted. Strategies that will safeguard the Buque pipe and give people an area where they can interact with nature, the principal interest of the players on this area.

RESUM

Colòmbia en els últims anys ha presentat emergències per inundació i esllavissades en les zones properes a cossos d'aigües (rius, trencades, canelles). Condició que es dona pel deteriorament sofert en aquests espais amb el desenvolupament urbà de les ciutats. Desenvolupament que s'ha produït de manera accelerada, sense control i sense planificació. Villavicencio és una ciutat que ha presentat aquesta problemàtica, en els últims anys a patit inundacions i esllavissades en els seus barrancs (Maizaro, Buque, Tigre i altres). La finalitat d'aquesta tesina és analitzar i obtenir unes estratègies que millorin la qualitat ambiental d'aquests espais fluvials. El barranc Buque ens serveix de cas per buscar les estratègies necessàries per integrar el seu territori i població a les activitats de la ciutat, i perquè en un futur no es vegi afectada novament.

Per poder proposar aquestes estratègies, s'estructura una investigació amb el reconeixement d'antecedents i la revisió d'estudis de casos similars on les intervencions urbanístiques tinguin una especial importància. A continuació s'aborda el propi àmbit d'estudi amb una descripció de la conca física, social i ambiental. D'aquesta manera es determinen els seus problemes i les seves causes. L'anàlisi de la percepció social local és el mètode utilitzat per al reconeixement dels dos tipus d'actors que anem a sondejar; entitats i comunitat local. Els resultats de l'enquesta i les entrevistes permetran establir la posició de cada un sobre la problemàtica, importància i intervenció que es pot abordar a la conca del barranc Buque.

Finalment aquests resultats ens han permès esgrimir les estratègies més adequades per a la zona i la situació. Per a la finalitat de recuperació de la qualitat ambiental del barranc Buque es planteja principalment la recuperació de la ronda de la canella (30 metres), activitat que comporta la reubicació de diversos habitatges familiars i la reforestació d'aquesta zona amb arbres autòctons. De la mà d'això estaran un seguit d'accions: les campanyes d'informació a la comunitat i les jornades de neteja sobre la conca. Un cop recuperada la qualitat ambiental, cal integrar la canella Buque amb la ciutat, per la qual s'adopten propostes com parcs lineals, senders ecològics i la gestió del vessament d'aigües pluvials a través de canals amb vegetació i conques de detenció. Estratègies que permetran salvaguardar el barranc Buque i oferir a la població una zona on puguin interactuar amb la natura, principal interès dels actors sobre aquesta zona.

1. INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	9
1.1 LA PROBLEMÁTICA.....	9
1.2 OBJETIVOS.....	10
1.3 METODOLOGIA.....	10
1.3.1 DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS DE PERCEPCIÓN	10
1.3.2 IDENTIFICACIÓN DE ACTORES.....	11
1.3.3 LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ENCUESTA.....	11
1.3.4 ESPECIFICACIÓN DE LA MUESTRA	11
1.3.5 EL MÉTODO DE ENCUESTA	12
1.3.6 TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS.....	14
2. ESTADO DEL ARTE; CONCEPTOS Y REVISIÓN DE OTROS CASOS	15
2.1 ANTECEDENTES Y CONCEPTOS.....	15
2.2 LOS ESTUDIOS DE CASO MEDELLIN- Y LOS PARQUES LINEALES COMO NUEVA MODALIDAD DE ESPACIO PÚBLICO.....	18
2.3 EL ESTUDIO DE CASO QUITO- ECUADOR: LA GESTION PARTICIPATIVA DE AGUAS PLUVIALES.....	23
2.3.1 GESTIÓN DEL AGUA URBANA INTEGRADA Y LA GESTION PARTICIPATIVA DE AGUAS PLUVIALES.....	24
3. DESCRIPCIÓN DEL AMBITO DE ESTUDIO: EL CAÑO BUQUE, EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO	29
3.1 LOCALIZACIÓN.....	29
3.2 DESCRIPCIÓN DE LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO, META.....	30
3.2.1 HISTORIA DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO.....	31
3.2.2 HIDROLOGIA E HIDROGRAFIA.....	31
3.2.3 GEOLOGIA DEL MUNICIPIO.....	32
3.2.4 GEOMORFOLOGIA DE VILLAVICENCIO.....	33
3.2.5 CLIMA.....	33
3.2.6 EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO.....	34
3.2.7 POBLACIÓN VILLAVICENCIO.....	39
3.2.8 ECONOMIA DEL MUNICIPIO.....	41
3.2.9 AMENAZAS TERRITORIALES: LOS ASENTAMIENTOS INFORMALES.....	41
3.3 DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA CAÑO BUQUE	41
3.3.1 CARACTERISTICAS FISICAS DE LA CUENCA.....	42
3.3.2 DESCRIPCIÓN GEOGRAFICA	42

3.3.3	<i>ASPECTOS HIDRICOS</i>	43
3.3.4	<i>PLANES Y NORMATIVA QUE AFECTAN A LA ZONA DE ESTUDIO</i>	44
3.3.5	<i>RESERVA FORESTAL BUENAVISTA</i>	48
3.3.6	<i>APROVECHAMIENTO CAUCE CAÑO BUQUE</i>	51
3.3.8	<i>DIVISION CUENCA CAÑO BUQUE</i>	55
3.3.9	<i>PROBLEMATICA EN LA CUENCA CAÑO BUQUE</i>	56
4.	ANALISIS DE ACTORES	58
4.1	IDENTIFICACIÓN DE ACTORES	58
4.2	CARACTERIZACIÓN DE ACTORES	59
4.3	POSICIONES E INFLUENCIA DE LOS ACTORES.....	60
4.4	LA PERCEPCIÓN DE LOS ACOTRES, RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD 62	
5.	LOS RESULTADOS CUANTITATIVOS DE LA ENCUESTA	68
5.1	ACTORES PRINCIPALES.....	68
5.2	COMUNIDAD ALEDAÑA A LA CUENCA DEL CAÑO BUQUE.....	73
5.3	CONTRASTE: ACTORES PRINCIPALES vs COMUNIDAD ALEDAÑA.....	80
6.	ESTRATEGIAS Y RECOMENDACIONES	81
6.1	ACTIVIDADES PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD AMBIENTAL	81
6.2	ACTIVIDADES PARA LA INTEGRACIÓN DEL CAÑO BUQUE CON LA CIUDAD.....	82
7.	CONCLUSIONES	84
8.	BIBLIOGRAFIA	85

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1:	Pasos Metodología. Fuente: Elaboración propia	15
Gráfica 2:	Grafico evaluación de actores. Elaboración propia	61
Gráfica 3:	Problemática caño Buque según actores principales.....	69
Gráfica 4:	Uso anterior caño Buque actores principales.....	70
Gráfica 5:	Causas deterioro caño Buque actores principales.....	71
Gráfica 6:	Impactos caño Buque actores principales.....	72
Gráfica 7:	Intervención de interés actores principales.....	73
Gráfica 8:	Problemática caño Buque comunidad	74
Gráfica 9:	Uso anterior caño Buque comunidad	75
Gráfica 10:	Causa deterioro caño Buque comunidad	76

Gráfica 11: Impactos caño Buque comunidad	77
Gráfica 12: Intervenciones de interés comunidad.....	78
Gráfica 13: Conocimiento sobre labores en el caño Buque comunidad	79
Gráfica 14: Clase de información labores caño Buque comunidad	79

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Algunos ejemplos de los parques lineales construidos en Medellín, Colombia. Fuente: Elaboración propia	19
Figura 2: Parque Lineal La Herrera – Medellín. Fuente: (Gomez Ochoa, 2007).....	20
Figura 3: Parque lineal La Bermejala - Medellín. Fuente: (Compañía de Colombia de Consultores S.A, 2007).....	21
Figura 4: Parque lineal La Presidenta. Fuente: (Jaramillo, 2009).....	23
Figura 5: Resultado de intervención de la comunidad de Ortega. Fuente: (Da Cruz e Sousa, 2012). 25	
Figura 6: Arroyo Ortega, Quito. Fuente: (Da Cruz e Sousa, 2012).....	26
Figura 7: Diseño alternativas implementadas en la zona Ortega - Quito, Ecuador. Fuente: (Da Cruz e Sousa, 2012).....	27
Figura 8: Canaleta con vegetación. Fuente: (Mission Engineers)	28
Figura 9: Cuencas de detención. Fuente: (The news - Gazette, 2011).....	28
Figura 10: Localización del Departamento del Meta y el Municipio Villavicencio en Colombia. Fuente: Elaboración propia.....	30
Figura 11: Precipitación y temperatura mensual del Municipio de Villavicencio. Fuente: (Instituto de hidrología, metereologia y estudios ambientales , 2013).....	34
Figura 12: Villavicencio 1916.	34
Figura 13: Perímetro urbano Villavicencio 1937. Fuente: (Alcaldía de Villavicencio, 2010).....	35
Figura 14: Perímetro urbano Villavicencio 1939. Fuente: (Alcaldía de Villavicencio, 2010).....	35
Figura 15: Avenida circunvalar 1977. Fuente: (Alcaldía de Villavicencio, 2010).....	36
Figura 16: Pirámide poblacional Villavicencio 1995-2012. Fuente: Alcaldía de Villavicencio (Secretaria de Planeación, 2013).....	40
Figura 17: Zona de reserva forestal Buenavista. Fuente: Fuente: http://www.curaduria2villavicencio.com/wp-content/uploads/reserva_forestal_buenavista-2.pdf	48
Figura 18: Vista puente peatonal.	49
Figura 19: Vista puente vehicular aguas arriba y abajo. Fuente: (Contraloria municipal Villavicencio , 2010).....	49
Figura 20: Vista aguas arriba puente sexta etapa. Fuente: (Contraloria municipal Villavicencio , 2010).....	50

Figura 21: Vista vivienda en ronda. Fuente: (Contraloría municipal Villavicencio , 2010)	50
Figura 22: Imagen cuenca caño Buque. Fuente: Google maps.....	71
Figura 23: Imagen inundación Villavicencio zona caño Buque desembocadura Ocoa 2011. Fuente: http://desastres.colombiassh.org/reports/view/3641	72
Figura 24: Imágenes: 1. Charlas de información 2. Campaña de limpieza. 3. Programa de reforestación. Fuente: Alcaldía de Villavicencio	81
Figura 25: Fotos canales de vegetación .Fuente: http://courses.umass.edu/greenurb/2007/freilicher/green_infrastructure.htm	82
Figura 26: Imágenes: 1. Parque lineal. Fuente: http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=581263 . 2. Equipamientos gimnasio al aire. Fuente: http://www.ecologiaverde.com/gimnasios-al-aire-libre-que-generan-energia/83	
Figura 27: Fotos senderos ecológicos. Fuente: http://www.elportal.com.co/contenidos.php?idcat=46	83

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Listado de fuentes imágenes parque lineales. Fuente: Elaboración propia.....	19
Tabla 2: Estrategias implementadas en el caso Quito, Ecuador. Fuente: Elaboración propia.....	28
Tabla 3: Variación en la división territorial de Villavicencio en el paso del tiempo. Fuente: Alcaldía de Villavicencio (Alcaldía de Villavicencio, 2010)	37
Tabla 4: Numero de asentamientos y porcentaje de ilegales por comuna. Fuente: Elaboración propia con información obtenida de la Alcaldía de Villavicencio (Alcaldía de Villavicencio, 2010).....	37
Tabla 5: Proyectos, programas realizados sobre la cuenca del caño Buque. Fuente: Elaboración propia	47
Tabla 6: Características división cuenca caño Buque. Fuente: (Corporación para el desarrollo sostenible del área de manejo especial La Macarena , 2008).....	56
Tabla 7: Situaciones de amenaza vividas en el caño Buque. Fuente: Elaboración propia.....	57
Tabla 8: Identificación de actores. Elaboración propia	59
Tabla 9: Análisis de actores principales. Elaboración propia	60
Tabla 10: Evaluación de actores. Elaboración propia	61
Tabla 11: Entrevista funcionario Secretaria Medio Ambiente Municipal.	62
Tabla 12: Entrevista funcionario Secretaria Medio Ambiente Municipal	63
Tabla 13: Entrevista funcionario secretaria de Gobierno	64
Tabla 14: Entrevista funcionario Cormacarena.....	64
Tabla 15: Entrevista subgerente empresa de acueducto y alcantarillado de Villavicencio.....	65

Tabla 16: Entrevista docente colegio JFK	66
Tabla 17: Entrevista docente colegio Cooperativo	66
Tabla 18: Entrevista docente colegio German Arciniegas.....	67
Tabla 19: Entrevista administración centro comercial Villacento	67
Tabla 20: Entrevista administradora condominio Altagracia	68

INDICE DE MAPAS

Mapa 1: Ubicación caño Buque en el municipio de Villavicencio. Fuente: Alcaldía de Villavicencio	29
Mapa 2: Ríos y caños presentes en Villavicencio. Fuente: Alcaldía de Villavicencio	32
Mapa 3: Zonas de riesgo en Villavicencio. Fuente: Alcaldía de Villavicencio.....	38
Mapa 4: Barrios aledaños al caño Buque. Fuente: Elaboración propia	43
Mapa 5: Estratificación barrios aledaños caño Buque. Elaboración propia	52
Mapa 6: Usos de suelo cuenca caño Buque. Elaboración propia	53
Mapa 7 : Equipamientos zona caño Buque. Elaboración propia	54
Mapa 8: División cuenca caño Buque. Elaboración propia	55

1. INTRODUCCIÓN

1.1 LA PROBLEMÁTICA

El desarrollo y crecimiento de las ciudades ha ido afectando los recursos naturales el suelo, humedales, ríos, entre otros. Colombia es un país que cuenta con una gran variedad de recursos naturales. Según informe de Naciones Unidas en el año 2011 Colombia ocupa el puesto 24 de 203 naciones en disponibilidad de agua per cápita, puesto que se observa bien, pero es preocupante dado que apenas a finales de siglo XX Colombia ocupaba el puesto cuarto en esta clasificación, es decir en un poco más de 10 años ha bajado 20 puestos. Esto demuestra el mal uso que se ha dado a esto y la afectación por el desarrollo que ha tenido el país a través del tiempo. Es el caso que muchas ciudades del país muestran situaciones de degradación y deterioro de sus ríos urbanos o cuerpos de agua, como Medellín con el río Aburrá y las caños que transitan por la ciudad y desembocan en este, o Bogotá con el río Bogotá y los humedales que hay dentro de la ciudad, los cuales presentan alto grado de contaminación y degradación y una alta necesidad de intervención.

No es de extrañar que el municipio de Villavicencio presente una situación similar, y se debe a que en la última década se ha asistido a un crecimiento acelerado y con vacíos en su planificación. Villavicencio ha ido desarrollándose alrededor de diferentes cuerpos de aguas (caños, humedales, ríos) lo que ha generado la degradación y deterioro de estos. La ciudad de Villavicencio no se ha preocupado por involucrarlos con la dinámica de la ciudad, llevándolos a su contaminación, disminución. Impactos que al pasar el tiempo han ido afectando a la población presenciando emergencias de inundaciones, deslizamientos, entre otros.

En la actualidad es creciente el interés por recuperar estos cuerpos de agua urbanos e integrarlos con la ciudad. Esta situación de relación río urbano- ciudad, el interés por recuperarlos y hoy en día hay una revalorización sobre el papel que pueden cumplir los ríos y cuerpos de agua urbanos para unificar una ciudad en el ámbito social. Actualmente estos se les percibe como ejes de desarrollo urbanístico y de inversión inmobiliaria. La declinación de la industria cercana a las riberas de los arroyos y ríos donde dominaban bodegas, fábricas, viviendas, se transformaron en espacios públicos como parques y desarrollos inmobiliarios con un uso predominantemente comercial además de recreativo (Instituto municipal de planeación de León, 2012).

La alcaldía de Villavicencio ha realizado diferentes acciones para disminuir los impactos de inundaciones y deslizamientos que se han desarrollado en diferentes caños y ríos de la ciudad. Estas estrategias implementadas a largo plazo no ayudan en la problemática que evidencian estas zonas, y en otras ocasiones intensifican otros problemas; como la instalación de muros de contención en las laderas del caño para evitar las inundaciones, pero esto se convirtió en una invasión de ronda dado que los habitantes de la zona ampliaron sus casas sobre los muros de contención. Es necesario una intervención en los diferentes caños y ríos de la ciudad que tenga presente todos los ámbitos sobre la problemática, su entorno, actores con el fin de encontrar las estrategias adecuadas para tratar la problemática que afronta y que a largo plazo se mantenga y se logre la rehabilitación e integración con la ciudad.

De todos los caños existentes en el municipio, fue de interés el caño Buque dado que había presentado problemáticas de inundaciones y deslizamientos recientemente y con el que he tenido

contacto directo. El ideal de este trabajo es encontrar estrategias que rehabiliten el caño Buque y lo preserve para las generaciones futuras, y mejore su interacción con la ciudad y la población.

Para lograr este objetivo, se realizara un estudio de la situación actual del caño y su relación con la comunidad y la ciudad, seguido de un análisis de actores a los que se realizara una entrevista para saber su apreciación y relación sobre el caño Buque. Basados en estos análisis y el estudio de casos similares se desarrollaran estrategias que a largo plazo rehabilitaran el caño Buque y lo preservará.

1.2 OBJETIVOS

- OBJETIVO GENERAL:

Determinar estrategias sostenibles para la recuperación del caño Buque y su vinculación con las actividades de la ciudad.

- OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Analizar de la situación actual de la quebrada Buque
2. Caracterizar el área de influencia de la quebrada Buque
3. Evaluar diferentes casos estudios aplicados a esta problemática
4. Identificar los actores que se pudieran ver involucrados negativa o positivamente en el desarrollo del proyecto
5. Realizar encuestas a los actores sobre su apreciación de la situación del caño Buque
6. Analizar los resultados obtenidos en las encuestas
7. Determinar estrategia y recomendaciones para la recuperación de la quebrada

1.3 METODOLOGIA

1.3.1 DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS DE PERCEPCIÓN

El método aplicado para el desarrollo del estudio, consta de una parte de revisión bibliográfica, otra con un desarrollo empírico basado en el análisis de la percepción social, aplicado a actores directos y de la comunidad aledaña a la zona de estudio con la finalidad de obtener las estrategias adecuadas para salvaguardar las condiciones ambientales del caño Buque y la integración de este con la ciudad, basando en intervenciones promovidas desde el proceso de participación por la esfera local y el estudio de los casos.

La primera parte de revisión bibliográfica corresponde a la revisión de casos con similar situación a la presente en el caño Buque, identificación de la normativa que rige, la afectación, la distribución de responsabilidades sobre la zona. Todo ellos permite poner en contexto la descripción socio-económica de la cuenca del caño y así constatar la apreciación social obtenida en la segunda parte del proyecto.

La segunda etapa consiste en el análisis social aplicado a actores directos, como responsables de entidades, gobiernos que tengan jurisprudencia sobre la zona de estudio o actores que ejerzan acciones o actividades sobre la cuenca del caño Buque. Por otro lado se considera la percepción local de la comunidad aledaña a la cuenca del caño Buque. Esta apreciación se obtendrá a través de la realización de una entrevista a los actores principales y la comunidad de la zona.

1.3.2 IDENTIFICACIÓN DE ACTORES

Para la identificación de los actores principales, se realizó un análisis de todas las entidades públicas y privadas que tuvieran jurisdicción sobre la cuenca del caño Buque. Además de cualquier grupo, entidad, empresa que hubiera realizado cualquier intervención sobre la zona. En este análisis se identificaron una serie de actores de orden público y en el transcurso de las entrevistas se fue completando el grupo de actores principales, dado que toda la información y proyectos realizados sobre el caño Buque no se encuentran escritos.

Una vez identificado los actores principales se procedió a la identificación de la comunidad donde se iban a realizar las encuestas de percepción social, esta identificación se logró con el estudio socio-económico sobre la cuenca del caño, donde se identificaron tres áreas para la implementación de las encuestas tomando diferentes puntos.

1.3.3 LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ENCUESTA

El sondeo aplicado en nuestro caso consta de dos etapas. La primera parte es realizar la entrevista a los actores principales, identificados en el análisis de actores que se explica más adelante, con el fin de ir identificando la percepción de estos desde el punto de vista de la entidad que representa y su implicación en la zona de estudio. Con base en la información obtenida en las entrevistas realizadas a los actores principales y el análisis bibliográfico de la primera parte se realiza una encuesta a diferentes grupos de la comunidad aledaña al caño Buque, con el fin de analizar la percepción de estos sobre la situación actual y las estrategias con mejor acogida por la comunidad.

El ámbito del sondeo a la comunidad se realiza en la cuenca del caño Buque, la cual se dividirá en tres zonas; parte alta, media y baja donde se tomarán diferentes grupos de cada zona para realizar la encuesta. Esta división se realiza teniendo en cuenta la descripción socio-económica de la cuenca del caño Buque, determinando las zonas con similitudes de población y cantidad de viviendas.

1.3.4 ESPECIFICACIÓN DE LA MUESTRA

La primera parte de las encuestas se realizará a los funcionarios, de las entidades, empresas que tenga relación de algún tipo con el caño Buque. Estos funcionarios se determinan en el análisis de actores realizado, en total son 12 actores principales.

Para la segunda parte se toma un grupo de cada una de las divisiones realizadas a la cuenca. Se prioriza el acceso a los equipamientos, en general, colegios y otros centros donde se puede llegar a varias personas a la vez, se toma este camino para la realización de la encuesta, dado la complicación para acceder a las casas particulares y otros ámbito de la cuenca.

Durante la entrevista a la corporación para el desarrollo sostenible del área de manejo especial la Macarena y la empresa de alcantarillado y acueducto de Villavicencio, se identificó una serie de condominios cerrados que tienen concesión de aguas del caño Buque, por lo que se realizó una encuesta en estas zonas.

1.3.5 EL MÉTODO DE ENCUESTA

La principal herramienta del presente sondeo son las entrevista semi-abiertas realizadas, dado que el principal objetivo es obtener la percepción sobre la situación del caño Buque y cuales serian las estrategias con mejor aceptación en la zona.

Tipologías de entrevistas realizadas

1. Entrevista personal semi-abierta aplicada a los actores principales; entidades de gobierno, empresa de acueducto municipal, corporaciones de medio ambiente o otros actores que hayan tenido afectación o responsabilidad sobre el caño Buque.
2. Cuestionario comunidad: Realizada a la comunidad aledaña a la cuenca del caño Buque y a los estudiantes involucrados en actividades sobre el caño.

1.3.5.1 ENTREVISTA PERSONAL

Lo ideal a la hora de realizar un análisis de percepción es tener en cuenta todos los actores que de una forma u otra se vean afectados o beneficiados por este proyecto, por lo que a cada actor principal, obtenido en el análisis de actores, se realizara un entrevista abordando una serie de preguntas con el fin de observar cual es su punto de vista sobre el caño Buque, su situación y su afectación desde o hacia la entidad, empresa que se esté entrevistando. Además de obtener información sobre algún programa o proyecto que se esté realizando por estos sobre la cuenca del caño Buque. Esta entrevista contarán con 7 preguntas, 3 de las cuales servirán para determinar la opinión de los actores sobre la problemática que presenta el caño Buque, 1 que determinara el uso que se daba al caño desde la perspectiva de cada actor y las ultimas 3 preguntas servirán para determinar que intervención y su interés de participación generarían sobre el caño Buque.

Las preguntas realizadas en esta entrevista son las mostradas a continuación;

1. ¿Cuál es la principal problemática del caño Buque?
2. ¿Qué uso se daba al caño Buque tiempo atrás?
3. ¿Cuáles son las principales causas de deterioro del Caño Buque?
4. Principales efectos o impactos que se producen por la situación del caño Buque

5. Si se llegara a realizar una intervención sobre la zona del caño Buque. Usted como entidad que le gustaría que se realizara?
6. Su entidad realiza algún proyecto o plan sobre la cuenca del caño Buque?
7. Es de importancia para su entidad la intervención de la zona del caño Buque?

1.3.5.2 CUESTIONARIO COMUNIDAD

Una vez obtenidas las respuestas de los actores principales y el análisis bibliográfico sobre la situación del caño Buque, su problemática y labores que se han realizado sobre este, se desarrolla un cuestionario para la comunidad aledaña a la cuenca del caño Buque. El cuestionario tiene como finalidad entender la percepción local que tiene la gente sobre la situación actual del caño Buque y cuál es el causante de este deterioro según lo que la gente en el día a día observa en la zona, además también obtener información de cuáles serían las opciones con mejor aceptación en la zona o/y la opinión de la población sobre las mejores estrategias para realizar en la cuenca del caño Buque. El análisis de percepción local se realiza con el fin de tener en cuenta la población en el proyecto, dado que se busca una solución participada.

Para obtener esta información se realiza una encuesta de selección múltiple con seis (6) preguntas, 3 ayudan a identificar que percepción tiene la comunidad sobre la situación que se encuentra el caño Buque, una (1) que ayudara a ver la opinión que tiene sobre la comunidad sobre el tiempo de intervención que desearían en la zona y otra pregunta determina su conocimiento y participación en las actividades que se han realizado sobre el caño Buque para su recuperación.

El formato de encuesta se muestra a continuación;

ENCUESTA PARTICIPATIVA TESIS: ANALISIS Y APLICACION DE ESTRATEGIAS SOSTENIBLES PARA LA RECUPERACIÓN DE LA QUEBRADA BUQUE EN VILLAVICENCIO, COLOMBIA	
UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CATALUNYA – BARCELONA (ESPAÑA)	
Estudios:	
Ocupación:	
Dirección de vivienda:	Barrio:
Tiempo de residencia en esta vivienda:	
Género: F _____ M _____	Edad: _____
La pregunta número uno (1) y seis (6) son tipo abierto.	
1. En términos generales cual es la principal problemática del caño buque?	
Las preguntas dos (2) a la cinco (5) son de tipo selección múltiple con múltiple respuestas. Se puede escoger todas las opciones que considere pertinente	
2. Recuerda usted qué uso se daba hace 10 años en el caño Buque:	

- a. Pesca
- b. Recreacional (Baño)
- c. Fuente de captación de agua por viviendas
- d. Fuente de captación agua por el acueducto municipal
- e. Lavar ropa

3. Para usted cuales son las principales causas del deterioro del caño Buque:

- a. Crecimiento Población
- b. Vertimientos residuos solidos
- c. Vertimientos aguas residuales
- d. Asentamientos ilegales
- e. Invasión de ronda del caño
- f. Deforestación de la ronda del caño
- g. Falta de concientización por parte de la población
- h. Otros: _____

4. Cuáles son los principales efectos o impactos que se producen por la situación actual del caño Buque:

- a. Inundaciones
- b. Deslizamientos
- c. Malos olores
- d. Pérdida de biodiversidad (fauna y flora)
- e. Degradación paisaje
- f. Efectos sobre la salud
- g. Reducción del caudal
- h. Inseguridad/delincuencia
- i. Otros: _____

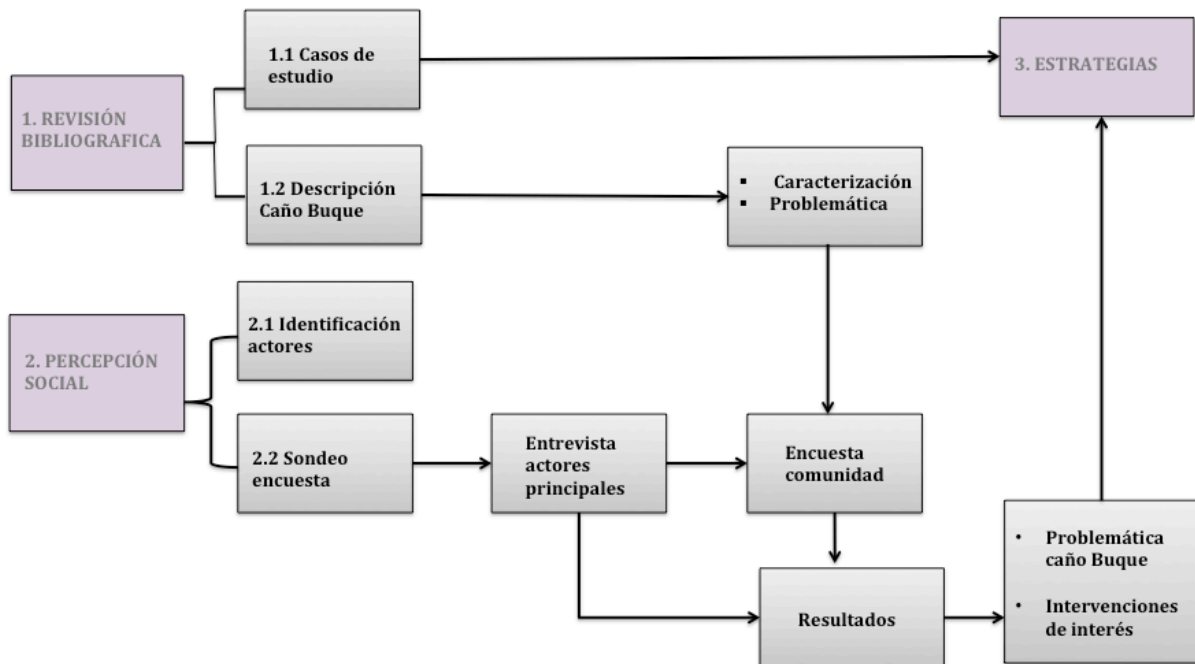
5. Dado que se llegara a realizar una intervención en la zona del caño Buque. ¿Qué le gustaría que se hiciera?

- a. Creación espacios públicos
- b. Recuperación ronda del caño Buque
- c. Jardín botánico
- d. Recuperación zonas verdes (recreacionales)
- e. Reforestación de la ronda del caño Buque
- f. Ciclo rutas
- g. Conexiones viales
- h. Sendero ecológico
- i. Otros: _____

6. Tiene conocimiento o ha presenciado algún plan o programa que se realice en la zona del caño Buque?

1.3.6 TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS

Los resultados del sondeo se trataran en un estudio estadístico y grafico de las respuestas obtenidas, esta información cuantitativa y cualitativa se corroborará con la revisión y el análisis bibliográfico, además se generara una distención de resultados entre las tres zonas en las que fue dividida la cuenca del caño Buque para constatar las diferencias grupales y socio-económica. El tratamiento de los resultados se realizará con la herramienta Microsoft Excel 2011, con la que se obtendrán porcentajes que identificaran las respuestas con mayor aceptación (porcentaje mas alto) y así determinar cual es la posición general de los actores sobre e la situación del caño y su intervención.



Gráfica 1: Pasos Metodología. Fuente: Elaboración propia

2. ESTADO DEL ARTE; CONCEPTOS Y REVISIÓN DE OTROS CASOS

2.1 ANTECEDENTES Y CONCEPTOS

Los asentamiento urbanos se originaron en las riberas de las fuentes de agua como; lagos, ríos, quebradas. Estos asentamientos se fueron convirtiendo en ciudades, que necesitaban recursos naturales para su mantenimiento y formación, suelo para sus construcciones y expansión, ríos como fuentes hídricas y depósito de residuos generados por la ciudad. En su búsqueda de la comodidad urbana se manipularon estos recursos en formas que en su época eran las adecuadas, según el pensamiento y conocimiento con el que se contaba, “el ambiente era una barrera por superar” (González, Hernández, Perló, & Zamora, 2010). Los ríos más grandes fueron tomados como fuentes de abastecimiento para la industria, la cual a cambio vertía residuos líquidos altamente contaminados a este, lo que llevo a que se acabara la vida acuática y con la posibilidad de ser utilizado como fuente para consumo humano. Los ríos de menor tamaño, principalmente los conocidos como quebradas veraneras, fueron tomados como red de drenaje, lo que llevo a que muchos de estos ríos se entubaran, con tal de evitar que esta agua fuera un foco infeccioso para la

población aledaña a estos, zona de inundación, fuente de malos olores “este modelo sanitarista consistía en el confinamiento de los ríos urbanos y la expulsión de su agua contaminada fuera de las ciudades” (González, Hernández, Perló, & Zamora, 2010).

En las últimas décadas se ha dado un cambio en la forma de percibir el medio ambiente, se genera una conciencia mundial sobre los riesgos que la contaminación ambiental representa para nuestra propia sobrevivencia. Esta nueva conciencia y la tendencia en la disminución de las actividades económicas ligadas al sector industrial y el aumento de las actividades económicas ligadas a los servicios, han generado un nuevo paradigma que plantea una relación entre la ciudad y la naturaleza. Ahora se observa como una herramienta que las ciudades pueden usar para mejorar la calidad de vida de los habitantes y no como un obstáculo. Con esta nueva visión los ríos urbanos se convierten en una gran oportunidad para realizar proyectos de desarrollo con un enfoque sustentable: un río limpio puede ser un excelente conector entre diferentes puntos de interés de la ciudad, el elemento central de extensos parques lineales, puntos de atracción turística, artificios para proyectos concretos de mejoramiento barrial, fuente de abastecimiento hídrica para la ciudad, recarga de acuíferos, el mejoramiento del paisaje urbano, entre muchos otros más (Perló, 2010).

Con este cambio de paradigma inicialmente se desarrollaron proyectos sobre ríos de gran tamaño con la finalidad de mejorar la calidad del agua. Actualmente se están generando actuaciones sobre ríos urbanos de menor tamaño, ríos que se encontraban entubados en la ciudad. Esta nueva tendencia crece a pasos agigantados.

Son muchas las ciudades que han realizados proyectos de rehabilitación, recuperación de sus ríos urbanos, cada uno singular y diferente al otro, las estrategias de recuperación de ríos urbanos no pueden ser las mismas varían según la situación que se está atacando, por ende antes de emprender un proyecto de recuperación, rehabilitación de ríos urbanos es necesario tener en cuenta una serie de pautas (Fernández Yuste, 2009):

1. Es necesario asumir que los problemas locales no existen, el río es un sistema continuo; cualquier actuación tendrá efectos en lugares alejados de los puntos concretos donde se actué.
2. Es necesario un estudio en profundidad del río que permita un buen diagnóstico en el que basar una correcta propuesta.

Pero la primera pregunta que es necesario formular es qué tipo de intervención se va a realizar, en la literatura nos encontramos con los conceptos; rescate, saneamiento, rehabilitación y restauración, cada uno determina un alcance diferente, entonces dependiendo del tipo de intervención que se escoja determina el grado de precisión al que se puede llegar, ayuda a determinar los fines últimos del proyecto.

- Rescate: Es el concepto más ambiguo de todos, implica la intención y la urgencia de actuar por algo que está en riesgo, sin embargo no precisa el grado en que se efectuaran la acción de rescate.
- Saneamiento: Hace referencia a limpiar el agua contaminada del río, delimita el campo de intervención del proyecto, ya que se reduce a frenar los efectos negativos que acontecen en

el cauce. Este tipo de proyecto tiene una visión muy ingenieril, se apega al sentido clásico de intervenir el río, ya que puede conllevar el entubamiento o canalización del río.

- Restauración: Es el concepto más radical en la intervención de un río, ya que significa realizar las acciones adecuadas para que el ecosistema regrese lo más posible a sus condiciones naturales, a la situación original antes de que el humano actuara sobre él.
- Rehabilitación: Es el concepto utilizado para la intervención de los ríos urbanos, debido que llevar este a su estado original es algo difícil. Denota la intención de recuperar ciertos elementos biofísicos de gran importancia para el ecosistema e incorporar armónicamente el río al paisaje de la ciudad (Fernández Yuste, 2009).

Según los actores del documento RESCATE DE RÍOS URBANOS (González, Hernández, Perló, & Zamora, 2010), el nuevo paradigma sobre los ríos urbanos, genera una nueva relación urbana con este recurso natural, dando paso a un nuevo conjunto de ideas prescriptivas que orientan las tareas de rescate del río, en este documento obtienen el nombre de “principios rectores”, estas nuevas ideas se generan por la interdisciplinariedad que se da a la hora de atacar estas situaciones, ya que el rescate de los ríos ya no solo depende de las ramas de ingeniería. Estos principios rectores “orientan y armonizan la búsqueda de soluciones para cada una de las presiones que afectan el adecuado funcionamiento de la cuenca hidrográfica.

Los principios establecidos por el análisis realizado en el documento RESCATE DE LOS RÍOS URBANOS (González, Hernández, Perló, & Zamora, 2010) son los que se muestran a continuación:

1. PRINCIPIO DE INTERVENCIÓN MULTIOBJETIVO: La intervención en los ríos, no solo debe observarse como una oportunidad ambiental, sino como una mezcla de diferentes objetivos; orden social, recreativo, económico, cultural y ambiental. Un proyecto de intervención en los ríos urbanos intenta equilibrar todos estos objetivos, basándose en su principio de mantener con vida el río.
2. PRINCIPIO DE MANEJO ECOSISTEMICO: Es necesario considerar la interrelación de los elementos bióticos, abióticos y humanos de la cuenca hídrica “para la preservación de los bienes y de los servicios ambientales, así como el aprovechamiento sustentable de los mismos en beneficio de toda la ciudad” (González, Hernández, Perló, & Zamora, 2010).
3. PRINCIPIO DE VISIÓN Y GESTION INTEGRAL: Desde la planeación del proyecto de intervención es necesario sistematizar las diferentes tareas de rescate del río en todo lo largo del cauce, no se pueden proponer medidas aguas arriba sin tener en cuenta sus implicaciones aguas abajo, o iniciar medidas aguas abajo sin haber realizado el trabajo adecuado en las partes altas. También es necesario tener presente su comportamiento durante el año, en épocas de lluvias y en épocas de no lluvia, pues esto también determina las medidas de manejo.
4. PRINCIPIO DE INCLUSIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL: El proyecto debe tener presente las demandas y necesidades de la sociedad para favorecer esquemas de corresponsabilidad ciudadana con la implementación del proyecto. Según Perlo, hoy en día es imposible la recuperación de los ríos urbanos sin el apoyo de los actores sociales locales (Perló, 2010). “Las iniciativas buscan armonizar los diferentes intereses sociales que existen sobre el río y

su entorno para anteponerlo como un bien público de la ciudad” (González, Hernández, Perló, & Zamora, 2010).

5. PRINCIPIO DE LEGALIDAD Y CONCURRENCIA INTERGUBERNAMENTAL: Los marcos normativos de la zona del proyecto son necesarios estudiarlos, pues estos determinan la intervención que se podría llevar a cabo, de igual forma el proyecto debe ajustarse y moldearse con los programas que la institución pública realice en la zona. Esta relación permite un manejo más adecuado del presupuesto y favorecer la armonización de las distintas percepciones de los funcionarios sobre lo que significa el río para la ciudad y la manera en que debería enfocarse su intervención.
6. PRINCIPIO DE INNOVACIÓN METODOLÓGICA Y TECNOLÓGICA: La recuperación de ríos es un campo fértil para la creatividad y la vanguardia tecnológicas. Estos proyectos permiten la integración lo mejor de las tecnologías convencionales con temas teóricos y tecnológicos emergentes (cambio climático, energías renovables, nuevos métodos de tratamiento del agua) (González, Hernández, Perló, & Zamora, 2010).

Finalmente hay una serie de puntos de consideración, los cuales según el análisis realizado por el grupo del trabajo RESCATE DE RÍOS URBANOS” (González, Hernández, Perló, & Zamora, 2010);

- El área de actuación no se limita al cauce del cuerpo de agua que se va a tratar. La zona buffer puede oscilar entre 150 y 500 metros a cada uno de los costados del cuerpo de agua.
- Establecer la relación que el cuerpo de agua y la ciudad han tenido en el paso del tiempo, para entender el porqué de la situación de este.
- Establecer áreas estratégicas para el manejo del río. Es necesario conocer el funcionamiento socio-ambiental antes de plantear cualquier proyecto específico.
- Describir el proceso de planeación y elaboración

2.2 LOS ESTUDIOS DE CASO MEDELLÍN- Y LOS PARQUES LINEALES COMO NUEVA MODALIDAD DE ESPACIO PÚBLICO

La ciudad de Medellín es la capital del departamento de Antioquia uno de los departamentos más importantes de Colombia. Actualmente es considerada como una de las ciudades más innovadoras en la aplicación de estrategias sostenibles y urbanismo del país. Al igual que muchas otras ciudades Medellín presenta una problemática de contaminación, invasión, degradación y deterioro de los cuerpos de agua en los que ha crecido alrededor. Es decir, el río Medellín y la serie de quebradas que desembocan en este (La Presidente, Los Sentidos, La Batea, La Quintana, Pajarito, La Bermejala, La India y otras más). Para atacar esta problemática la Alcaldía de Medellín y la Secretaría del Medio Ambiente han diseñado e implementado una serie de proyectos de recuperación de calidad ambiental, entre los que se encuentran; plan de siembra y conformación de bordes de protección, valoración y recuperación ambiental de los cerros tutelares, integración urbana del río y quebradas afluentes- parques lineales y quebradas y saneamiento hídrico en la zona rural: aguas residuales, “proteger el agua, mantener los cauces y recuperar el espacio público que rodea las quebradas para optimizar la calidad de vida de los vecinos y habitantes, fue el propósito anunciado por la Secretaría de Medio Ambiente de Medellín para la intervención de las quebradas” (Herran Cuartas, 2013)

Los parques lineales implementados en la ciudad de Medellín, son espacios con funciones ambientales y ecológicas. Es un mecanismo integrador que permite un balance entre la conservación ambiental y la recuperación de espacios para el encuentro ciudadano, permite la recuperación de ecosistemas nativos dentro de la ciudad, ya que es el hogar de árboles y aves nativos. Son espacios abiertos que se convierten en aulas abiertas, puesto que permiten la educación ambiental, invitando a que la comunidad valore y cuide el agua, los árboles y la fauna (Ortiz Agudelo, 2014).

Para el interés de este proyecto se estudiarán los proyectos realizados sobre las quebradas de la ciudad de Medellín. Las intervenciones realizadas en estas zonas son los parques lineales como espacios públicos verdes para el encuentro y el disfrute ciudadano, las cuales ayudan en la tarea de desarrollo territorial y la recuperación del patrimonio ambiental de la ciudad de Medellín. La creación de espacios públicos es uno de los escenarios más importantes en este momento para la administración de la ciudad: “en él es posible que cada uno de las y los ciudadanos se encuentre en igualdad de condiciones, indistintamente de su raza y de su posición económica” (Alcaldía de Medellín, 2011).



Figura 1: Algunos ejemplos de los parques lineales construidos en Medellín, Colombia. Fuente: Elaboración propia

No.	PARQUE LINEAL	FUENTE
1	La Bermejala	(Compañía de Colombia de Consultores S.A, 2007)
2	La Presidenta	(Hotel Le Parc , 2010)
3	La Herrera	(Harvard University Graduate School of Design , 2013)
4	La Tinaja	(Area Metropolitana del Valle de Aburrá, 2011)
5	Los sentidos	(Secretaria del Medio Ambiente Medellin, 2011)
6	La Quintana	(Higuita, 2010)
7	Ciudad del Rio	(Parque Lineal Ciudad del Rio , 2010)

Tabla 1: Listado de fuentes imágenes parque lineales. Fuente: Elaboración propia

PARQUE LINEAL LA HERRERA:

Se encuentra ubicado en la zona Nororiental de Medellín. Esta intervención brindara 17765 metros cuadrados de nuevo espacio público verde para el disfrute de la ciudadanía. Con este proyecto se recuperara los nacimientos de agua del sector, los cuales estaban invadidos por la población.



Figura 2: Parque Lineal La Herrera - Medellín.

Fuente: (Gomez Ochoa, 2007)

- DISEÑO:

El parque cuenta con terrazas, interpretadas como las huellas de la gente que cedió su espacio para la creación del parque, es la memoria de una población que entendió que el bienestar común supera cualquier interés particular.

El parque lineal tiene zonas recreativas, senderos, terrazas con zonas verdes, siembra de nuevos árboles, zonas de arena, deslizadores naturales y miradores. El amueblamiento presente es; juegos interactivos e infantiles, un aula ambiental, canchas deportivas, espacios para la recreación pasiva, un teatrino, un mirador, una placa polideportiva y la siembra de 330 árboles.

- INTERVENCIONES

Para la construcción fue necesaria la compra de 155 viviendas y se realizo el proceso de reubicación de estas familias.

PARQUE LINEAL LA BERMEJALA

Se encuentra localizado en la comuna 4, zona nororiental de la ciudad de Medellín, termina en la desembocadura de la quebrada La Bermejala en el rio Medellín. Cuenta con una longitud en total de 1200 metros. La quebrada se encuentra en el corazón del barrio Moravia, que tuvo un proceso de ocupación espontaneo sobre un botadero de basuras de la ciudad (Herran Cuartas, 2013).

Moravia es una de las zonas de la ciudad con procesos de ocupación mas arraigados desde la década de los sesenta. Este inicia cuando la violencia que se vivía en el país en los setenta lleva al desplazamiento de muchas personas de los municipios cercanos a Medellín hacia este en busca de mejor calidad de vida. La población de esta zona va aumentando, paralelamente con la designación

de esta sector como botadero de basura por la ciudad de Medellín. Relación que se genera por el aumento de personas que buscaban su sustento entre la basura y el reciclaje, llegando a establecerse en este sector, aproximadamente 17000 personas para el año 1983. En ese mismo año es suspendido el depósito de basuras, dado que se observa 300 viviendas rusticas, carentes de servicios públicos y equipamientos” donde se alojaban alrededor de 15000 habitantes del sector. Se adelantaron tareas durante dos administraciones donde se logró el ordenamiento urbano primario del sector,, brindándole un trazado urbano con estructural vial, servicios domiciliarios y algunos equipamientos de uso colectivo.

En el año 2004 Moravia hace parte del Plan de Desarrollo 2004-2007 de la Alcaldía de Medellín , mediante una intervención integral de Moravia con la propuesta de para adecuar la quebrada La Bermejala, la cual finalizo en el año 2007. Con el ideal de mejorar la calidad de vida de la población “promoviendo el desarrollo humano integral y sostenible por medio de acciones de reordenamiento urbano y mejoramiento de las condiciones ambientales, socioculturales y económicas de la zona” (Herran Cuartas, 2013).

- PROBLEMÁTICA:

La zona de la quebrada La Bermejala, presentaba un alta desigualdad social con respecto de otras zonas de la ciudad, pobreza, deterioro social, falta de conectividad con otras zonas de la ciudad, espacios públicos, degradación de la quebrada llegando a ser el factor principal de riesgo de la zona por las constantes inundaciones que causaba, en épocas de lluvia se desbordaba (Herran Cuartas, 2013).

- DISEÑO

Las intervenciones realizadas generaron 14000 m² de espacio público la construcción del parque lineal compuesto por; 6 puentes, senderos peatonales, mobiliario público, ciclo rutas, zonas verdes (alcorques, jardineras en bloque e instalación de grama) y locales para ventas estacionarias, sistemas urbanísticos y de paisajismo y la canalización de la quebrada.



Figura 3: Parque lineal La Bermejala - Medellín. Fuente: (Compañía de Colombia de Consultores S.A, 2007)

La siembra de 235 árboles de diferentes especies nativas, colector de aguas negras, limpieza y realce del canal

- INTERVENCIONES

La rehabilitación urbana de esta zona requirió un trazo de vías sobre un compacto tejido de hogares, que llevo al reasentamiento de muchas viviendas , proceso que sigue en operación.

Fue necesario la demolición de carpeta asfáltica, andenes, puentes, muros y viviendas existentes.

- RESULTADOS:

Gracias al intervención realizada sobre la quebrada La Bermejala, el barrio Moravia dejo atrás su imagen de antiguo basurero, para pasar a ser parte del nuevo Medellín; zona que está compuesta por centros culturales, recreativos y educativos.

El parque lineal es un elemento vinculante para Moravia y sus alrededores , ya que además de cumplir como espacio público une importantes equipamientos de la zona; zonas deportivas, la iglesia de la zona, el centro de desarrollo cultural y el centro de salud.

No solo la zona de la quebrada fue intervenida, varias manzanas aledañas a esta se vieron beneficiadas, fueron adoquinadas e iluminadas (Gomez Ochoa, 2007).

PARQUE LINEAL LA PRESIDENTA:

Esta ubicado en la zona Suroriental de Medellín, beneficiando a la comunidad de El Poblado parte central-comuna 14, lugar donde se fundó la ciudad. Este parque lineal es una acción estratégica para la recuperación del patrimonio ambiental de la ciudad y la generación de 20000 m² de nuevo espacio público. Este parque lineal “está orientado a vincular efectivamente los bordes de retiro y protección de la quebrada La Presidenta el espacio público del centro de El Poblado y al sistema de movilidad peatonal” (Ortiz Agudelo, 2014).

Durante las últimas dos décadas la zona de El Poblado ha tenido una transformación de zona residencial a comercial, más de 1100 establecimientos en funcionamiento dirigidos al ocio y el entretenimiento, llegando a convertir este en punto estratégico de conexión y un centro alternativo de Medellín. Diariamente llegan a este sector unas 500000 personas más todas las que lo atraviesan para llegar a otro destino de la ciudad. Por lo cual la quebrada La Presidenta se tomo como estrategia de movilidad, la intervención de la zona con un parque lineal tiene como finalidad la recuperación del patrimonio ambiental de la ciudad y le generación de espacio público de la zona suroriental.

- PROBLEMÁTICA

Este parque lineal se encuentra en una zona de condiciones sociales y económicas altas, donde los bordes de retiro y protección de la quebrada La Presidenta presentaban un abandono, la disposición inadecuada de desechos solidos, líquidos y una zona donde se consumía droga, dándole una connotación de peligro y no permitía una buena conectividad en el área. (Ortiz Agudelo, 2014)

- DISEÑO

Cuenta con 700 m² de zonas verdes, aproximadamente tiene un área de 2 hectáreas. Esta constituido por:

- Senderos
- Puentes peatonales sobre la quebrada que permiten la movilidad entre los dos lados del parque.
- Mobiliario urbano
- Plazoletas
- Jardineras
- Un mirador
- Un gimnasio
- Una zona de servicios



Figura 4: Parque lineal La Presidenta.
Fuente: (Jaramillo, 2009)

- INTERVENCIONES

Durante el desarrollo del parque lineal, La Presidenta se observó que varios de los terrenos eran de propiedad privada, Colegio Palermo San José, Florida Plaza, el parqueadero de la terminal de transporte del Poblado y el hotel Dann Carlton, por lo cual estos cedieron el terreno al Municipio de Medellín, en calidad de espacio público para ser recuperado (Herran Cuartas, 2013).

- RESULTADOS

Con el establecimiento del parque se obtuvo un lugar de esparcimiento, interacción y tránsito entre el barrio Lleras y la avenida El Poblado, apoyado por establecimientos comerciales presentes en la zona rodeado de centros financieros, tiendas, bares, cafés, restaurantes y almacenes.

2.3 EL ESTUDIO DE CASO QUITO- ECUADOR: LA GESTION PARTICIPATIVA DE AGUAS PLUVIALES.

La empresa Publica Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento de Quito (EPMAPS) ha realizado diferentes proyectos buscando el mejoramiento del ciclo hidrológico y medio ambiente de Quito, proyectos que hasta el momento solo abordaban soluciones de ingeniería convencional. Soluciones que a la medida que la ciudad crece se vuelven insuficientes llevando al incremento de las

problemáticas. Dada esta situación la EPMAPS ha tornado su interés en estudiar la aplicación de alternativas sostenibles viables para atacar esta problemática que vive la ciudad. Esta nueva alternativa sostenible es un enfoque integrado de la gestión de aguas pluviales para restaurar la calidad del agua en los arroyos de la ciudad y reducir los riesgos naturales (inundaciones y deslizamientos), soluciones que ralenticen, desvían y limpian el agua, en vez de solo conducir al aguas abajo, pueden llegar a disminuir el flujo máximo, desastres y mejorar la calidad del agua (Da Cruz e Sousa, 2012).

2.3.1 GESTIÓN DEL AGUA URBANA INTEGRADA Y LA GESTION PARTICIPATIVA DE AGUAS PLUVIALES

Durante la búsqueda de cómo atacar las problemáticas del agua, diferentes investigadores, instituciones, ingenieros han dado paso a la práctica, de la gestión del agua urbana integrada, práctica que trata de entender el ciclo del agua urbano y de ahí obtener sistemas de suministro, saneamiento y alcantarillado que tengan menor impacto en el medio ambiente. Dentro de estos ideales, nos podemos encontrar con la idea de gestión participativa de aguas pluviales, dado su enfoque integrado sostenible para hacer enfrentar la escorrentía urbana.

Cuando habla de un enfoque integrada se refiera que se tienen en cuenta todos los actores en la planeación, diseño, construcción y mantenimiento del sistema “que promueve una manera amigable con el medio ambiente de detener, infiltrar y tratar las aguas pluviales antes que lleve a algún cuerpo de agua” (Da Cruz e Sousa, 2012), además de ser una forma de educar y concientizar a la población sobre los procesos naturales del ciclo del agua, la problemática de los cuerpos de agua urbanos y los soluciones que se puede llegar para tratar estos problemas (Da Cruz e Sousa, 2012).

En la literatura existen dos formas de tratar la escorrentía de las aguas lluvias; esta la forma tradicional que trata del transporte y orientación del flujo hacia un punto de descarga. La otra estrategia es la de almacenar - orientar el flujo, la idea es almacenar las aguas pluviales y después ir la soltando poco a poco y infiltrarla para recargar las fuentes de agua subterránea. Esta ultima alternativa se acerca mas a un sistema sostenible que ayuda a restaurar el ciclo natural del agua (Da Cruz e Sousa, 2012).

Una alternativa para la gestión de la escorrentía de las aguas lluvias, es el uso de superficies vegetales para el tratamiento e infiltración de estas. Esta estrategia provee un numero de beneficios; disminución en la contaminación del agua pluvial, reducción en la cantidad de escorrentía y la recarga de fuentes subterráneas.

- ANTECEDENTES

La población de la zona de estudio, la cuenca Ortega, se encuentra en la periferia de la ciudad Quito al suroeste. Esta es una comunidad de bajo ingresos , que fue creciendo rápida por la emigración de personas de la zona rural del país, en búsqueda de mejores condiciones de vida. Esta zona fue creciendo sobre las zonas de riesgo, como ronda sobre de los arroyos y sobre estos también y las laderas.

El clima presente en Quito se debe a su particular geografía. Quito es la segunda capital mas elevada del mundo 2.800 m.s.n.m., Dada esta alta elevación y su cercanía con el ecuador, Quito presenta un clima frio constante, presentando intensa casi todos los días por 15 minutos. El promedio de lluvia anual es de 1.010 mm y tiene un intervalo de lluvia entre 26,2mm en julio a 149,3 mm en abril. En la zona sur de la ciudad se observan promedios de lluvia mas altos 1.600 mm. Esta diferencia de valores promedios de lluvia dentro de la ciudad de Quito ha generado diferentes problemas relacionados con el sistema de alcantarillado de la ciudad.

La ciudad de Quito cuenta con un sistema de alcantarillado combinado, aunque algunas zonas de la periferia no se cuenta con sistema de aguas lluvias o de alcantarillado. En estas zonas las aguas pluviales van directamente a los arroyos sin ningún tratamiento y las aguas residuales son depositadas en pozos sépticos . El flujo combinado es dirigido a la planta de tratamiento para una vez termine sea depositado en los arroyos



Figura 5: Resultado de intervención de la comunidad de Ortega.
Fuente: (Da Cruz e Sousa, 2012)

Quito no posee normativa sobre el agua, cuenta solo con la normativa que regula la calidad del agua; Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes: Recurso agua. Por ende la única normativa que afecta este proyecto es la normativa sobre los usos de suelo cerca de los arroyos. Los arroyos deben contar con una área de protección, la cual varia según la morfología del arroyo.

Una zona de la cuenca Ortega fue restaurada por parte de la organización de la comunidad ACMQ solidaria. Donde se mejoro las condiciones ambientales de esa zona de la cuenca Ortega proporcionando una zona para uso recreacional. Sumado a esto la EPMAPS están promoviendo diferentes proyectos de intervención en todos los arroyos de la ciudad; revitalización y transformación de ellos en corredores verdes saludables son las finalidades de dichos proyectos (Da Cruz e Sousa, 2012).

- PROBLEMÁTICA

El desarrollo de la ciudad en el borde sur ha ocupado zonas de arroyos y laderas, aumentado el flujo de escorrentía, lo que ha generado deterioro general de la calidad de los arroyos, el desbordamiento del sistema de alcantarillado de la ciudad, inundaciones, deslizamientos y erosión.

El urbanizar una zona conlleva la construcción de estructuras como cunetas, drenajes, alcantarillas, que transitan agua rápidamente causando la acumulación de agua abajo mas rápido,

generando inundaciones. Cuyas terminan afectando la calidad del agua dado el arrastre de material y basura por estas que termina en los cuerpos de agua de la zona.

El servicio de agua y saneamiento de la ciudad no tiene en cuenta todo el ciclo del agua urbana, lo que tiene como resultado la conexión de las alcantarillas con el sistema de drenaje de las aguas pluviales, afectando el sistema de tratamiento de aguas residuales de la ciudad, el aumento de sedimentos en el drenaje y pérdidas en el sistema de abastecimiento (Da Cruz e Sousa, 2012).



Figura 6: Arroyo Ortega, Quito. Fuente: (Da Cruz e Sousa, 2012)

En esta zona es común los “desarrolladores” o los “distribuidores de tierra” , los cuales no respetan los mandatos del estado y explotan la necesidad de los residentes alientan la situación ilegal de grandes sectores de la población. Los niveles de cohesión en los barrios son bajos, lo cual es un factor que aumenta el riesgo, ya que la prevención y la respuesta inmediata a los desastres son limitadas. Por último, la mala gestión de los residuos sólidos de la población, así como la recolección y disposición de la ciudad son factores agravantes del riesgo y la vulnerabilidad de la zona.

Para la intervención con un sistema de aguas lluvias sostenible el área necesaria es mayor que la necesaria para una tubería tradicional. Lo que genera una problemática con la propiedad de las tierras aledañas a los arroyos, varias de estas son propiedad el gobierno, mientras la otra parte son privadas. Lo que lleva a un complicado problema de negociación de expropiación con familias que llevan viviendo mas de 50 años en estos predios. Todo esto como consecuencia de la falta de regulación de uso de suelo incitado por los desarrolladores que daban estas zonas a familias nuevas que llegaban a la ciudad.

- METODOLOGIA

La idea de este proyecto es que sea participativo, que la comunidad esté involucrada en la planificación, diseño, construcción y mantenimiento propio del sistema a implementar.

Además de la participación ciudadana para el desarrollo de este proyecto, el autor utilizo una serie de herramientas para realizar el diseño de la gestión de las aguas pluviales y la recuperación del arroyo Ortega;

- Visitas a la zona
- Observaciones de campo

- Análisis satelital
 - Test de percolación
 - Información meteorológica
 - Información pluviométrica
 - Mapeo de flujo de escorrentía
 - Análisis calidad del agua
 - Delimitación de áreas de drenaje
 - Cálculos hidrológicos
 - Mapa de propiedad del terreno
 - Proyecto de sistema de alcantarillado
 - Comunicación de ideas
- DISEÑO

El sistema consiste en la implementación de canaletas de vegetación y cuencas de detención, para la gestión de la escorrentía de las aguas pluviales. Las canaletas de vegetación captarán el agua pluvial de las vías, se contarán con 11 canaletas de vegetación, las cuales transportarán a lo largo de las vías hasta llegar a las 8 cuencas de detención, que hacen referencia a las 8 zonas de drenajes encontradas en el análisis de la información.

En el siguiente cuadro se explica cada una de las estrategias implementadas para la gestión de las aguas pluviales de la zona sur de la ciudad Quito y que ayudan en la recuperación del arroyo Ortega una vez esta medida se emplee en todo lo largo de este.

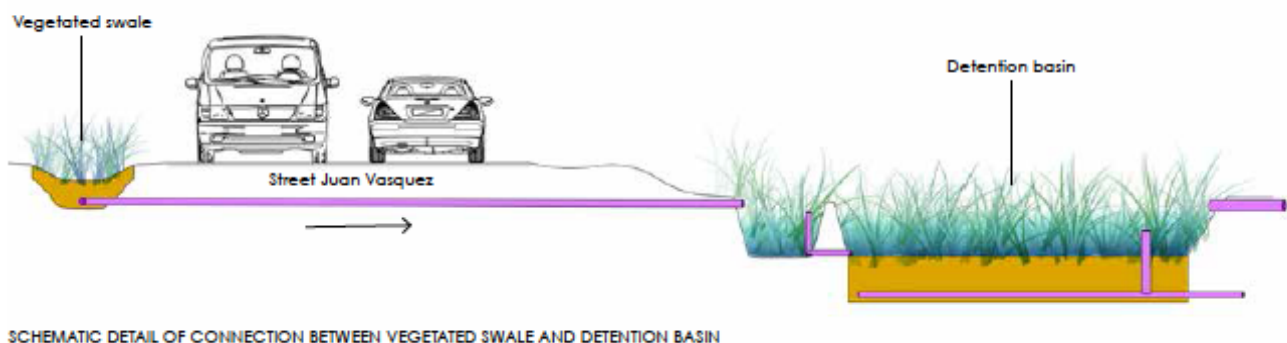


Figura 7: Diseño alternativas implementadas en la zona Ortega - Quito, Ecuador. Fuente: (Da Cruz e Sousa, 2012)



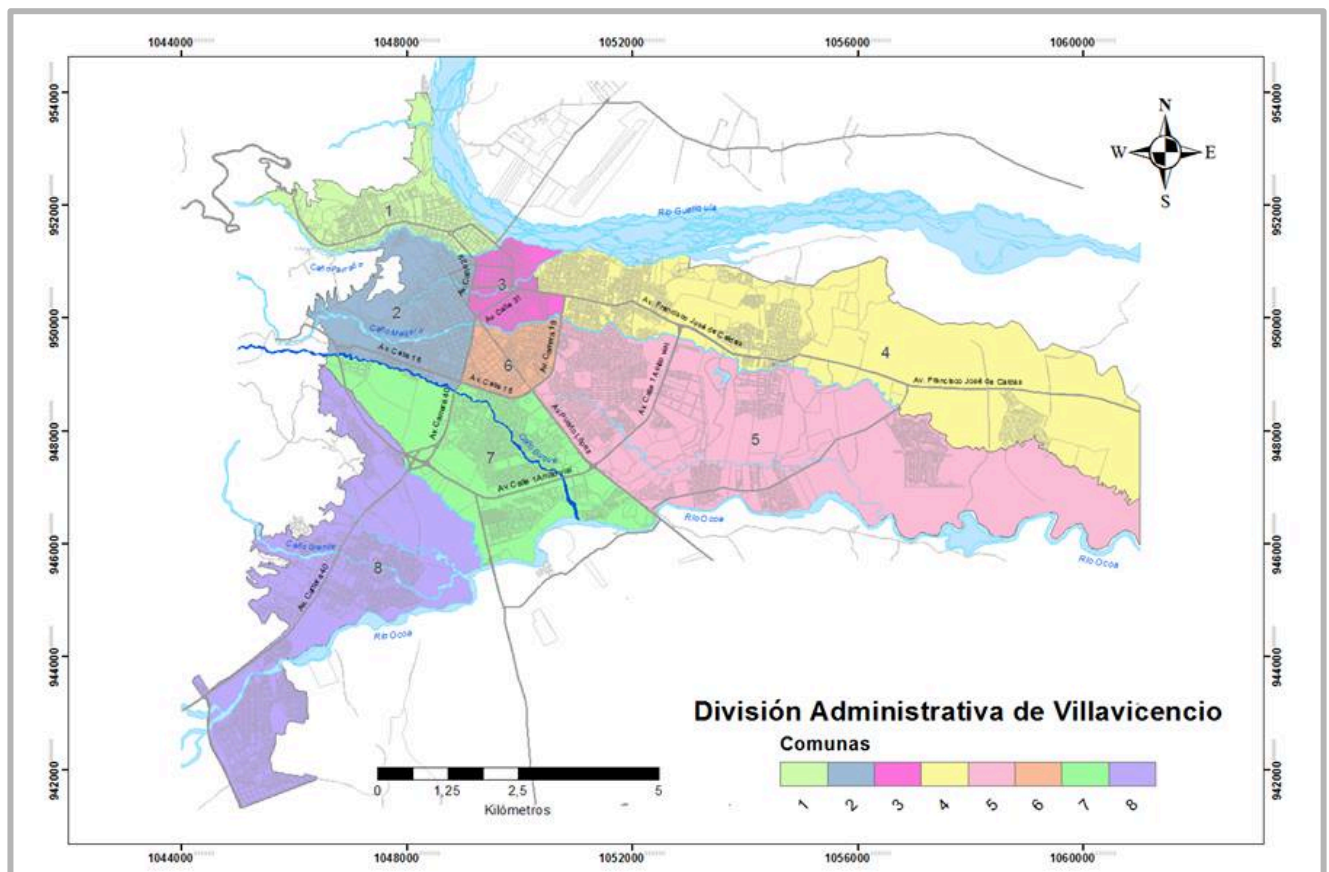
ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	BENEFICIOS	RECOMENDACIONES	EJEMPLO
<p>CANALETAS CON VEGETACIÓN</p>	<p>Canaletas que captan las aguas pluviales y las transportan aguas abajo hasta las cuencas de detención en contacto con la vegetación</p>	<p>Reduce la velocidad del flujo. Disminuye el flujo máximo. Permite la infiltración Simboliza la interacción con la naturaleza Funciona como tratamiento biofísico</p>	<p>Para funcionamiento como control de contaminación es necesario que su longitud sea mayor de 60 metros, para que el tiempo de permanencia en la canaleta sea de al menos 9 minutos</p>	 <p>Figura 8: Canaleta con vegetación. Fuente: (Mission Engineers)</p>
<p>CUENCAS DE DETENCIÓN</p>	<p>El agua fluye desde las canaletas de vegetación a la cuenca, donde el agua se filtra a través de las diferentes capas de suelo, hasta que se drena de nuevo a través de un tubo al cuerpo de agua.</p>	<p>Permite la sedimentación de los sólidos en suspensión. Limitan el flujo de escorrentía. Evita inundaciones. Previene la erosión aguas abajo</p>	<p>El tiempo de almacenamiento debe estar entre 24- 48 horas, para favorecer la sedimentación. Se debe contar con cuenca de sedimentación inicial para recoger basuras y escombros</p>	 <p>Figura 9: Cuencas de detención. Fuente: (The news - Gazette, 2011)</p>

Tabla 2: Estrategias implementadas en el caso Quito, Ecuador. Fuente: Elaboración propia

3. DESCRIPCIÓN DEL AMBITO DE ESTUDIO: EL CAÑO BUQUE, EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO

3.1 LOCALIZACIÓN

El caño Buque nace en la cuchilla de Buenavista -, localizada en la cordillera oriental, a una altura de 1200 msnm, para luego cruzar en su parte media bala la ciudad de Villavicencio y desembocar en el río Ocoa a una altura aproximada de 400 msnm (Corporación para el desarrollo sostenible del área de manejo especial La Macarena , 2008)



Mapa 1: Ubicación caño Buque en el municipio de Villavicencio. Fuente: Alcaldía de Villavicencio

El municipio de Villavicencio es la capital departamento Meta, Colombia. Villavicencio está localizado en la margen derecha del río Guatiquía a los 4°09'12" de latitud norte y 73°39'06" de longitud oeste. La altura de Villavicencio oscila entre los 250 y 467 metros sobre el nivel del mar. (Secretaría de Planeación, 2013).

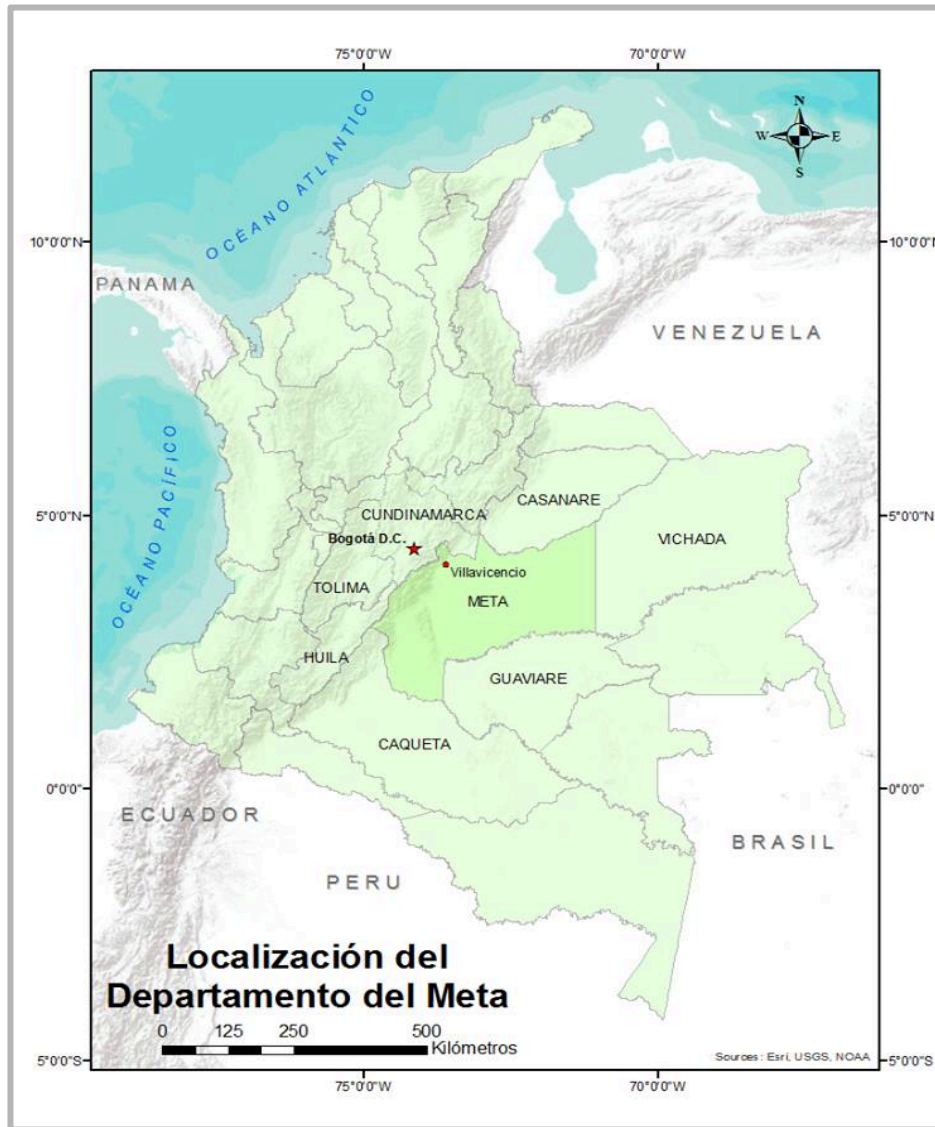


Figura 10: Localización del Departamento del Meta y el Municipio Villavicencio en Colombia. Fuente: Elaboración propia

3.2 DESCRIPCIÓN DE LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO, META

Villavicencio es la capital del departamento del Meta, al cual denominan también como la capital del paisaje Colombiano. Es considerado como el mayor núcleo poblacional, económico, administrativo y cultural de los Llanos Orientales. Los límites del municipio son; al norte el municipio de Restrepo y El Calvario, al oriente con el municipio de Acacias y el departamento de Cundinamarca. Cuenta con un área de 1300 km², del cual el 75% del territorio es llanura y el 25% es cordillera.

Los dos paisajes más representativos del municipio son la llanura y cordillera;

- Llanura: Se pueden identificar planicies aluviales y terrazas aluviales con diferentes elevaciones y valles.
- Cordillera: La vertiente de la cordillera se puede dividir en pie de vertiente con los abanicos fluvio-torrencales, ladera irregulares muy disectadas y colinas (Secretaría de Planeación, 2013).

Villavicencio es una ciudad intermedia, que se encuentra en pleno desarrollo. La tasa de incremento poblacional es de más del 5%. La mayoría de la población reside en el área urbana. La población rural es considerada de poca magnitud (González H. , 2004).

3.2.1 HISTORIA DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO

En el año 1840 fue fundada la población Gramalote, la cual contaba con viviendas pobres cubiertas con hojas de palma y bijao. Pasado diez años (1850) el caserío Gramalote paso a llamarse Villavicencio en memoria del prócer Quiteño Antonio Villavicencio y Verastegui, quien llego a la Nueva Granada (Primero nombre de la Republica de Colombia) con el cargo de Comisionado Regio.

Villavicencio se consolido como asentamiento urbano, dada su ubicación estratégica, dado que esta se encuentra en un cruce de caminos que servía al comercio de ganado proveniente de toda la región llanera y parte de Cundinamarca, cuyo destino final era el mercado de Bogotá (Capital de Colombia). 3

La principal actividad económica era la ganadería, por lo que los primeros asentamientos fueron posadas, sitios de descanso de los vaqueros que llevaban el ganado a Bogotá. También se genero la fundación de haciendas donde trabajaban personas que provenían de la parte nororiental del departamento de Cundinamarca, en ganadería y aprovechamiento de materias primas como la quina, sarapia, tagua o marfil vegetal, café y cacao.

Los terrenos del actual Villavicencio formaron parte de la Hacienda Apiay ; la organizaron los Jesuitas junto con otras hacienda llaneras: Caribure, Crano y Patute. En el año 1767 las perdieron cuando el rey de España Carlos III los expulso. (González H. , 2004)

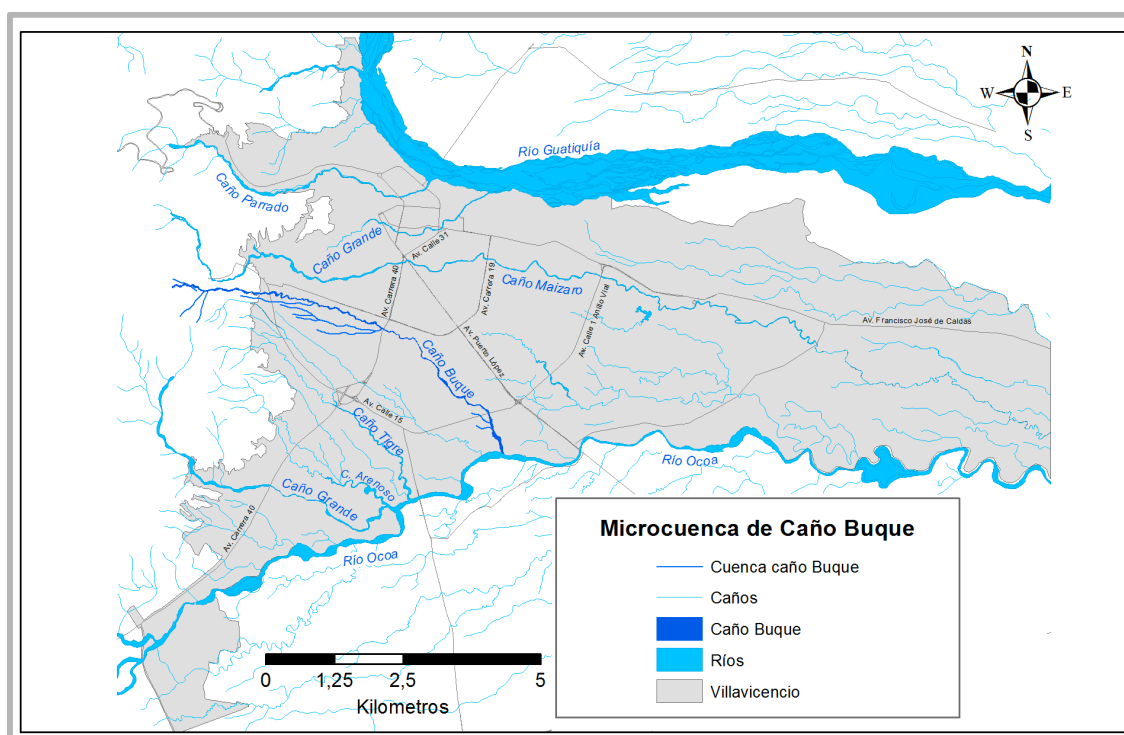
3.2.2 HIDROLOGIA E HIDROGRAFIA

Dada la concentración de lluvias en el piedemonte llanero y la zona de cordillera en la región existe una intensa red hidrográfica; el periodo de lluvias del municipio se da entre los meses de abril y noviembre, el periodo seco se da en los meses de diciembre a marzo.

Villavicencio se encuentra en la gran cuenca del Orinoco, la vigésima más extensa del mundo (UNESCO 1979), tiene una superficie de 1.032.524 km² de los cuales el 37,6% es de Colombia y el excedente Venezuela.

Al estar localizado en el piedemonte de la cordillera oriental de los andes, cuenta con una serie de caudales, entre los cuales están; los ríos Guatiquía, Guayuriba, Ocoa, Negro y gran cantidad de corrientes menores como: el caño Tigre, Maizaro, Parrado y Buque. Villavicencio está limitado en tres costados; ríos Guatiquia y Guayuriba que llega hacer 130 km. Existen otras quebradas que sirven como límite longitudinal de unos 40 km como son; las quebradas La Honda, El Guadual, Negra y Salinas. El rio Meta y Ocoa son las cuencas receptoras de los efluentes del municipio.

- Cuenca del río Guatiquia: Nace en el Páramo de Chingaza en el Municipio de Fómeque (Cundinamarca), su distribución irregular del caudal durante el año, sumado a un adecuado uso de los recursos naturales en la cuenca alta causa una serie de adversidades en la temporada de lluvias.
- Cuenca del río Guayuriba: El río negro se denomina río Guayuriba después de la desembocadura del río Manzanares en el municipio de Acacias. Comparado con el río Guatiquia su impacto es mas bajo.
- Micro cuenca del río Ocoa: El río Ocoa nace en la vertiente oriental de la cordillera oriental, en la vereda Samaria a 1.100 metros sobre el nivel del mar y recorre 70 km antes de verter sus aguas al río Guatiquia. Este nace y desemboca dentro de la jurisdicción del municipio. El efluente de estudio (Caño Buque) desemboca al final del su recorrido por la ciudad en este río.



Mapa 2: Ríos y caños presentes en Villavicencio. Fuente: Alcaldía de Villavicencio

3.2.3 GEOLOGIA DEL MUNICIPIO

Los suelos de Villavicencio son resultado del proceso evolutivo de la cordillera Oriental combinado con factores como el clima, relieve y organismos que generan finalmente la parte plana de este.

Según el documento de plan de ordenamiento territorial Norte del municipio de Villavicencio “el suelo se caracteriza por una morfología abrupta, estructuralmente, muy compleja con fallas de cabalgamiento y de desplazamiento lateral, que han ocasionado levantamiento y plegamiento de bloques de rocas metamórficas y sedimentarias; actividades estas que están

relacionadas con las presiones que originaron el levantamiento de la Cordillera Oriental” (Secretaria de Planeación, 2013) (Secretaria de Planeación, 2013) (Secretaria de Planeación, 2013).

La micro-cuenca del caño Buque que se encuentra en la parte media y alta de Villavicencio con las micro-cuencas de los caños parrado, Gramalote y Maizaro se encuentra fracturada como resultado de dos fallas principales del sistema de falla del piedemonte Llanero. Estas dos fallas son: la falla de Servita-Restrepo y la falla Mirador- Restrepo con actividad neo-tectónica.

3.2.4 GEOMORFOLOGIA DE VILLAVICENCIO

El instituto de Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) define la morfología del territorio municipal como el producto de dos regiones bien definidas, con características de relieve diferenciables.

1. La primera zona es la zona noroccidental alta con un relieve accidentado, debido a las irregularidades orogénicas de la Cordillera Oriental, que conllevan elevaciones hasta de 4000 m sobre el nivel del mar y dentro del municipio se alcanza una altura máxima de 3000 m.s.n.m en el sector de la micro-cuenca de Quebrada Honda.
2. La segunda zona corresponde a una planicie inclinada hacia el oriente, compuesta por sedimentos aluviales, la cual esta bordeada por el rio Guatiquia al norte y por el rio Guayuriba al sur, la parte central de esta planicie es cruzada por los ríos Ocoa y Negro y numerosos caños y corrientes menores (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2002).

La agrupación de los procesos morfo dinámicos en el municipio son:

- Procesos erosivos: Se observan en las vertientes de la cordillera.
- Procesos de sedimentación: En la zona de la llanura.

La parte urbana de la ciudad se encuentra en el espacio geográfico de varias micro-cuencas, caños: Parrado, Gramalote, Maizaro, Buque, Amoladero, Hondo, Grande , Pendejo, Corcovado, Seco, Quebrada la Honda y rio Ocoa.

De acuerdo con el informe de microzonificación sísmica preliminar de Villavicencio, elaborado por el Instituto Geofísico Universidad Javeriana y la Consultoría Colombiana S.A, las formaciones que afloran en Villavicencio varían desde el Paleozoico hasta el cuaternario (Instituto geofísico Universidad Javeriana; Consultoria Colombiana , 2000):

3.2.5 CLIMA

De acuerdo al informe entregado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), el municipio de Villavicencio tiene una temperatura promedio de 25,5°C. Al medio día la temperatura máxima oscila entre 28 y 32°C. En la madrugada la temperatura mínima esta entre 20 y 22°C. Esto para el casco urbano, dado que el municipio total tiene variaciones del altura entre los 200 y 3700m.s.n.m, donde en la llanura se pueden observar temperaturas promedio anuales de 27°C y en la cordillera de 6°C El sol brilla cerca de 4 horas diarias en los meses lluviosos, pero en los meses secos de principios de año, la

insolación es ligeramente mayor a 5 horas/diarias (Instituto de hidrologia, metereologia y estudios ambientales , 2013).

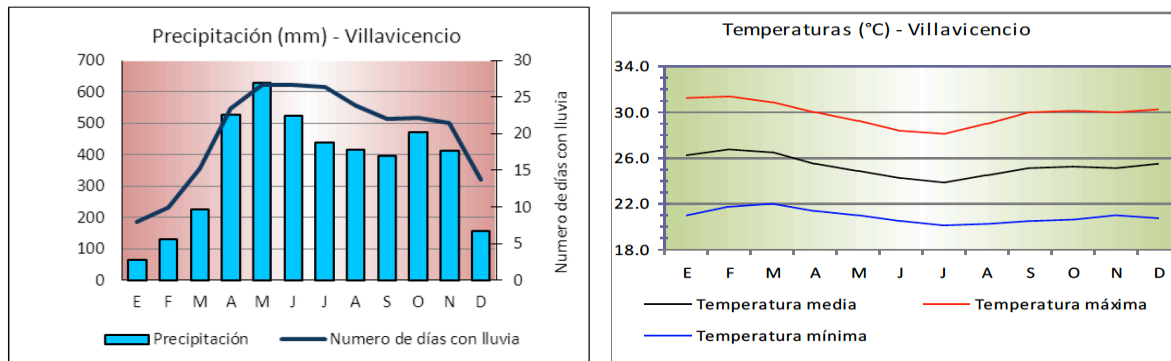


Figura 11: Precipitación y temperatura mensual del Municipio de Villavicencio. Fuente: (Instituto de hidrologia, metereologia y estudios ambientales , 2013)

El promedio de lluvia total anual es de 4383mm, presentando una temporada seca y una temporada de lluvias. La temporada seca se extiende de diciembre a marzo, con lluvias entre 10 y 14 días al mes. La temporada de lluvias es en los meses de abril a noviembre donde la frecuencia de lluvias es de 22 a 26 días al mes. La humedad relativa en el año oscila entre 67% y 83%, en los meses de junio y julio es mayor, es menor durante el primer semestre del año. Villavicencio es considerada una de las ciudades con los volúmenes de precipitación mas altos del país Dado que Villavicencio se encuentra al pie de la cordillera, las lluvias cambian bastante de una a otra parte de la ciudad. (Instituto de hidrologia, metereologia y estudios ambientales , 2013) (Secretaria de Planeación, 2013).

3.2.6 EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO

3.2.6.1 EVOLUCIÓN DEL SECTOR URBANO

- Villavicencio en 1916:

Para esta época Villavicencio contaba con 418 casas, 28 manzanas y 7 calles y 2 plazas y era capital de la intendencia Nacional del Meta. Se encontraba ubicada entre el cerro Cristo Rey y los caños Parrado Y Gramalote. Se encontraba rodeado de potreros.

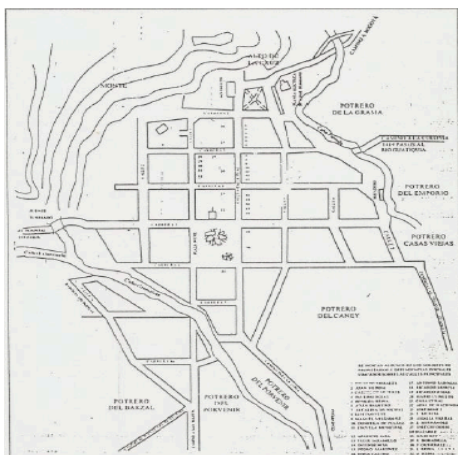


Figura 12: Villavicencio 1916.

Fuente: (Alcaldia de Villavicencio, 2010)

- Acuerdo 020 del 1 de febrero de 1937

Se determina el área urbana y área urbanizable de Villavicencio por el Oriente, partiendo de la confluencia del Caño Parrado con el Rio Guatiquia, este aguas arriba, hasta la desembocadura de la Quebrada Honda, hasta el potrero El pedregal, hasta la confluencia de los dos caños que forman el Caño Maizaro y por ultimo hasta la carretera que conduce a Puerto Alfonso López. Para esta época Villavicencio presentaba una extensión considerable en torno a un núcleo central.

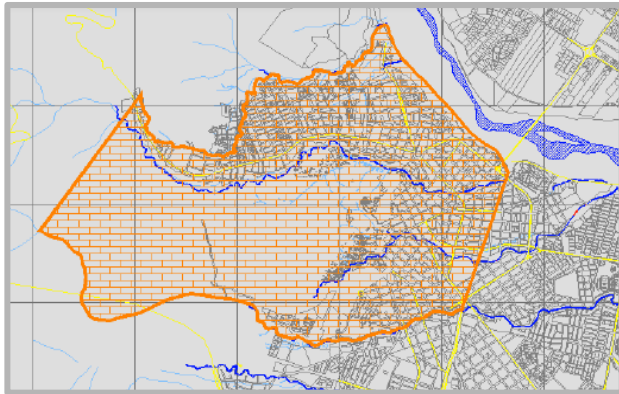


Figura 13: Perímetro urbano Villavicencio 1937. Fuente: (Alcaldía de Villavicencio, 2010)

- Acuerdo 16 de 1939

En este acuerdo la zona urbana y área urbanizable estaba delimitada: 500mts paralelo al Caño Gramalote por el sur, por el norte 1.000 metros paralelo al Caño Parrado y por el oriente y al occidente se conservaron los limites establecidos en el Acuerdo 20 de 1937 sobre área urbanizable.

En el año 1958 aparece la Avenida del Llano como anillo perimetral de conexión vial para el transito, generando la ampliación del área urbana (Alcaldía de Villavicencio, 2010).

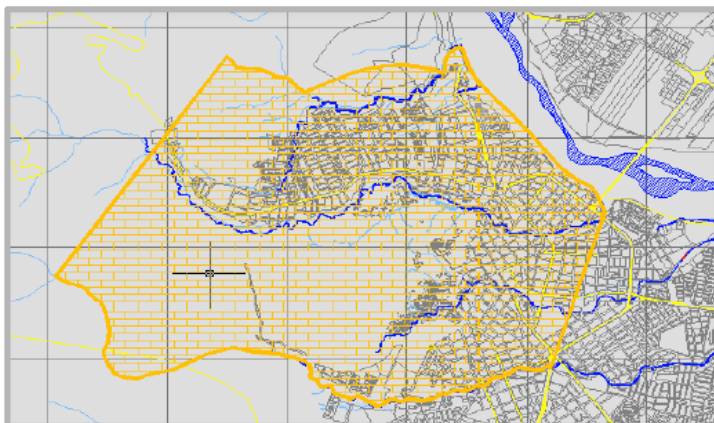


Figura 14: Perímetro urbano Villavicencio 1939. Fuente: (Alcaldía de Villavicencio, 2010)

- Villavicencio en el año 1977

Aparece la Avenida Circunvalar, el cual se convierte en el nuevo eje ordenador de la estructura urbana, enlazando los ejes de transito regional, generando que las áreas urbanas quedaran en el interior. Ya el desarrollo de la ciudad no se da sobre las salidas de la ciudad.

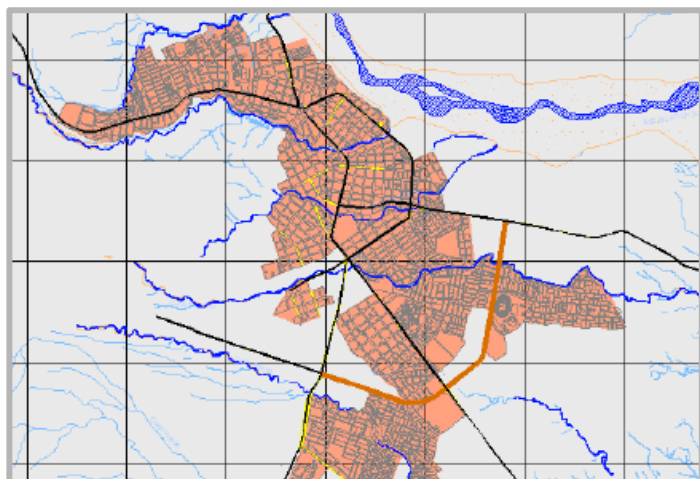


Figura 15: Avenida circunvalar 1977.
Fuente: (Alcaldía de Villavicencio, 2010)

- Acuerdo 068 de Diciembre 10 de 1994

En este es establecido el estatuto básico para el ordenamiento Físico de Villavicencio.

- Acuerdo 353 de 2000

El ordenamiento del Territorio del Municipio de Villavicencio se basa en la Ley 388 de 1997 y el Decreto 879 de 1998, generando la construcción del NORTE. Se conserva el área de expansión urbana contemplada en el acuerdo 031 de 1991. Se exceptúan del suelo de expansión urbana las áreas sobre la cordillera y los suelos de protección reconocidos en el NORTE.

- Acuerdo 021 del 4 septiembre de 2002

El ideal de este acuerdo es unificar los suelos de expansión urbana en una solo clasificación. Determinar suelos de expansión que no se consideraban de esta forma (Alcaldía de Villavicencio, 2010).

3.2.6.2 DIVISION TERRITORIAL DEL MUNICIPIO

El suelo de Villavicencio está dividido entre suelo urbano y suelo rural y de expansión urbana. Dentro del suelo rural se tiene la categoría de suelo suburbano. En estas categorías se cuenta con clasificación de zonas de protección. En la siguiente tabla se muestra las variaciones en las áreas de estas categorías según la normativa a través del tiempo.

VARIABLE	ACUERDO 068 1994	DECRETO 353 DE 2000	ACUERDO 021 DE 2002
Área aproximada	130.085 Ha	130.085 Ha +3960m ²	130.085 Ha
Zona Urbana	5.484 Ha - 2.584 m ²	2.643 Ha - 8.543m ²	2.986 Ha +1.626 m ²
Zona rural	124.877 Ha	Nd	113.386 Ha
Zona de expansión urbana	Nd	1397 Ha + 9.483 m ²	3.335 Ha + 5.395 m ²
Suelo sub urbano	Nd	10.364 + 5.935 m ²	9.618 Ha + 1.944 m ²

Tabla 3: Variación en la división territorial de Villavicencio en el paso del tiempo. Fuente: Alcaldía de Villavicencio (Alcaldía de Villavicencio, 2010)

El suelo urbano cuenta con área principal de 2861 hectáreas y 15 sectores aislados, que fueron reconocidos por el decreto 352/2000. Posteriormente se incorporan tres nuevos sectores: la reliquia, la ciudadela San Antonio y el desarrollo urbano de Barcelona por medio del acuerdo 021/2002. Dado el crecimiento desordenado del municipio, el territorio se ha venido transformado, llegando a tener barrios, conjuntos cerrados y proyectos de viviendas que no hacen parte de la planeación del territorio (Secretaría de Planeación, 2013).

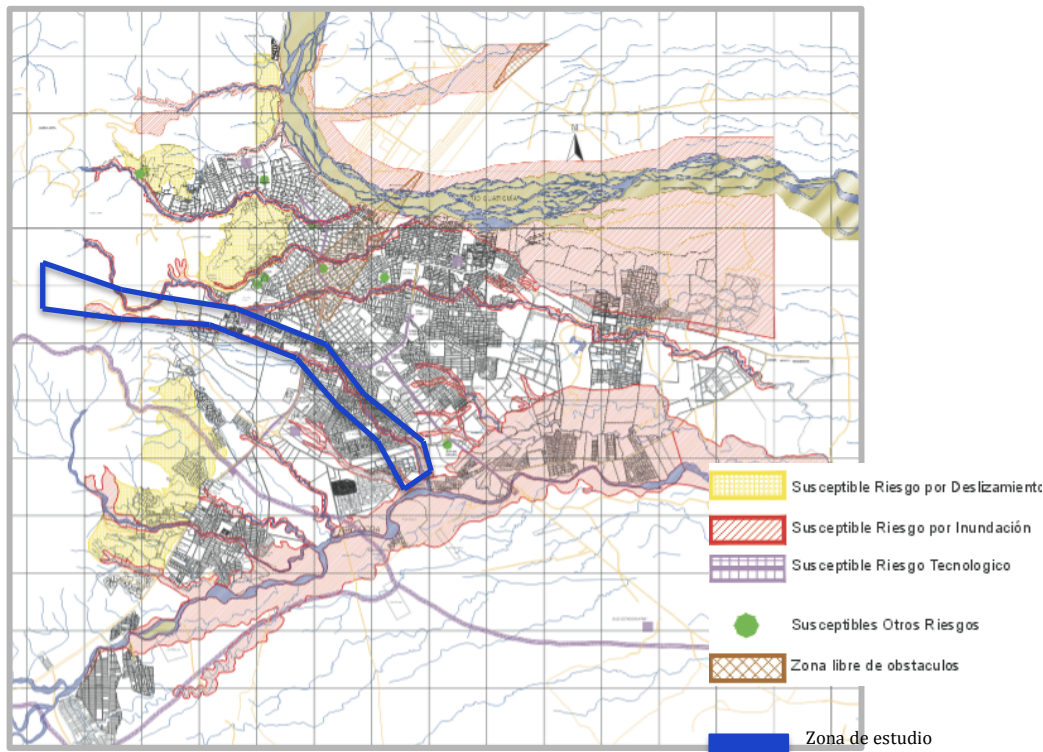
El municipio de Villavicencio tiene un área total de 130.085 hectáreas aproximadamente, las cuales están divididas en 8 comunas en el área de suelo urbano y 7 corregimientos con sus veredas en el área rural. Actualmente en Villavicencio existen asentamientos informales, ocasionando de los asentamientos que se registran 319 son informales (Secretaría de Planeación, 2013). Cuando se habla de asentamientos informales, se trata de las zonas donde no se gestionaron licencias de urbanismo y construcción para el desarrollo de estos, pero que actualmente se encuentran en áreas consolidadas importantes de la ciudad y que en algunos casos cumplen los requerimientos normativos para ser legalizados.

El crecimiento de la ciudad se ha dado de forma fragmentada y desarticulada, dando la conformación de distintos núcleos poblacionales, de los cuales la mayoría se han fundado en la ilegalidad, en la siguiente tabla se observa como ha sido este crecimiento para tres diferentes años.

AÑO	COMUNA	1	2	3	4	5	6	7	8	TOTAL	ILEGALES
1999	ASENTAMIENTOS	31	32	22	36	33	23	27	30	234	40%
2005		43	35	27	54	55	26	38	42	320	31%
2009		52	53	25	75	77	23	64	77	446	55%

Tabla 4: Numero de asentamientos y porcentaje de ilegales por comuna. Fuente: Elaboración propia con información obtenida de la Alcaldía de Villavicencio (Alcaldía de Villavicencio, 2010)

Los barrios ilegales por lo general están ubicados en las rondas de los caños y barrancos de la ciudad, llevándolos a que se encuentren en situación de amenaza, ya sean por deslizamientos o inundaciones. En las comunas 2, 6 y 7 se encuentra presente el caño Buque y estas presentan principalmente amenaza por inundaciones.



Mapa 3: Zonas de riesgo en Villavicencio. Fuente: Alcaldía de Villavicencio

3.2.6.3 USOS DEL SUELO EN EL MUNICIPIO

En los barrios y comunas de Villavicencio, los patrones del uso del suelo corresponden al desarrollo y retroceso urbano de la ciudad. Por esto se observa que la competencia por el uso del suelo es fuerte dentro de las diferentes funciones. Dado que Villavicencio no tiene un delineamiento estricto sobre el uso específico del suelo, por lo que el espacio de la ciudad puede ser requerido para fines residenciales, industriales o comerciales. Según la contraloría del departamento; “el modelo clásico de estructura urbana se centra en su morfología y enfatizan las relaciones de las diferentes áreas urbanas con el centro y de unas con otras, o una interrelación dependiente al desarrollo urbano de cada uno de sus barrios y comunas” (Contraloría municipal Villavicencio, 2010).

En Colombia se ha observado un fenómeno de desplazamiento de campesinos e indígenas a las ciudades más grandes como consecuencia de la violencia en los campos y selva del país. Villavicencio es una de estas ciudades donde emigran un gran número de desplazados. Para el año 2008 Villavicencio fue receptor del 61,21% de los desplazados que emigraron al departamento del meta (Alcaldía de Villavicencio, 2010). Estos desplazados por lo general se ubican en zonas que no están determinadas con uso residencial como son; zonas de reserva, rondas de ríos y caños presentes en la ciudad, suelo de uso agrícola, llevando a la modificación de la estructura de la ciudad.

El crecimiento acelerado de la población de Villavicencio en sus dos últimas décadas, ha generado una gran demanda de suelo tanto en el sector urbano como en el rural, provocando el uso inadecuado de este recurso al intervenir zonas de protección ambiental en actividades

que no están de acuerdo a sus aptitudes. Ocasionando alteraciones irreparables en sus suelos volviéndolo menos productivo y mas frágil, creando impactos tan fuertes como son la erosión del mismo y llegando a la pérdida de este, inundaciones y deslizamientos de la zona.

Sumado a este crecimiento acelerado y descontrolado de la ciudad, se encuentra la no funcionalidad del plan de ordenamiento territorial agudizando el desorden urbanístico que existe en la ciudad. “Las modificaciones al POT, se plantearon desde su inicio sobre aspectos que buscaban cumplir con compromisos de los programas de gobierno de las administraciones de turno, por lo que el POT se convirtió en un documento desarticulado, despedazado en el proceso e planificación urbanística. Los resultados durante los últimos 11 años se refleja en una ciudad más inequitativa que no ha garantizado los derechos constitucionales para mejorar la calidad de vida de los habitantes; creciendo en forma fragmentada y desarticulada, por falta de la aplicabilidad eficiente y eficaz del instrumento legal normativo del ordenamiento territorial, sin un modelo de ocupación del suelo por cuanto nunca se plantó desde su formulación” (Secretaría de Planeación, 2013)

3.2.7 POBLACIÓN VILLAVICENCIO

Las grandes transformaciones demográficas en Villavicencio ocurrieron durante los siglos XX y XXI, con una tasa de crecimiento inter censal del 7,1% donde el proceso de urbanización que acompañó el proyecto de modernidad e industrialización generó grandes expectativas de bienestar económico por la bonanza petrolera y la apertura vial (Secretaría de Planeación, 2013).

Según el censo del 2005 realizado por el departamento administrativo nacional de estadísticas (DANE) la ciudad de Villavicencio tenía 384,131 habitantes (Departamento administrativo nacional de estadística , 2006) y según el boletín estadístico del centro de estudios de la construcción y el desarrollo urbano y regional (CENAC) la proyección de habitantes de la ciudad para el 2012 es de 452,472 habitantes, divididos en 428,941 habitantes en la cabecera de la ciudad y 23,531 en el área rural, la población de Villavicencio tiene un tasa de crecimiento del 5%. (Centro de estudios de la construcción y el desarrollo urbano y regional , 2012). Villavicencio tiene tasas de crecimiento superiores a las de Bogotá y Colombia. Entre el año 2005 y 2012 Villavicencio presentó una tasa de crecimiento del 26% frente al 11% de Bogotá y el 12% de Colombia. Según la secretaria de planeación de Villavicencio para el año 2027 el índice de crecimiento del municipio será de 67% frente al 17% de Bogotá y 15% para Colombia.

La pirámide poblacional de Villavicencio (figura 13) muestra que en el paso de los años esta ha ido adquiriendo una forma de diamante, lo que indica mayor población en edad económicamente activa, situación que es importante para el futuro laboral y económico de la región. El 59% de los habitantes del municipio se encuentran en edad económicamente activa.

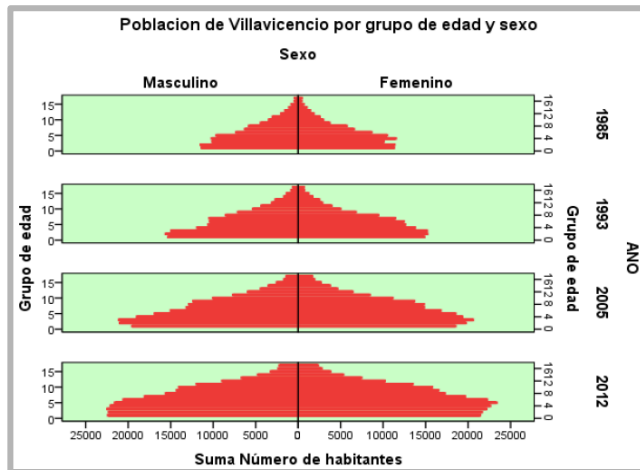


Figura 16: Pirámide poblacional Villavicencio 1995-2012. Fuente: Alcaldía de Villavicencio (Secretaría de Planeación, 2013)

La estructura poblacional de la ciudad muestra que esta se ha ido envejeciendo, por lo que la población en edad de trabajar ha ido aumentando, al igual que la tasa global de participación del mercado laboral, lo que quiere decir que hoy en día la ciudad cuenta con una oferta laboral más alta que tiempo atrás. Lo que ha llevado el aumento de la migración de personas a esta ciudad. Por esto el análisis generado por la Alcaldía de Villavicencio sobre el comportamiento de la población de la ciudad, muestra una dinámica creciente en cuanto al número de habitantes, nacimientos y mortalidad, frente a una disminución de las tasas de crecimiento y natalidad, lo que determina que la ciudad es considerada como un destino para vivir por personas y grupos poblacionales que proviene de otras regiones (Alcaldía de Villavicencio, 2010), según el censo del DANE 2005 el 61% de los habitantes que no nacieron en Villavicencio provienen de municipios del Meta, el 8.25% de Bogotá y el 2.24% restante del departamento de Cundinamarca (Departamento administrativo nacional de estadística, 2006).

Esta población creciente genera una problemática al tratar de suplir las necesidades y modos de vida, ya que lleva a utilizar una tasa acelerada de los recursos naturales, cada vez más deteriorados con su consecuente escasez vislumbrada hacia el futuro, causando daños al medio ambiente por ocupación de espacios frágiles, deteriorando el suelo afectando el equilibrio de los cuerpos de agua, generando la contaminación que afecta la salud pública (Contraloría municipal Villavicencio, 2010).

Villavicencio presenta una tasa de natalidad alta en comparación con la nacional, para el año 2005 el promedio de natalidad nacional era del 20% y de 27% (Secretaría de Planeación, 2013) para la ciudad, hecho que es preocupante dado que observando el número de personas y la extensión de territorio destinado a la parte urbana se observa el alto nivel de agrupamiento existente en la zona; esta situación puede provocar disminución en las actividades económicas propias de regiones apartadas del casco urbano (cultivos, ganadería, minería), y el aumento de la invasión de rondas y barrancos.

Según la secretaria de planeación del municipio la densidad de población para el año 2012 la relación habitantes por kilómetro cuadrado es 8.544 hab/km² en el área urbana y de 19 hab/Km² en el área rural. La mayor concentración de habitantes se encuentra en las comunas 3, 4 y 5 (Secretaría de Planeación, 2013).

3.2.8 ECONOMIA DEL MUNICIPIO

Entre las principales actividades económicas con las que cuenta el municipio de Villavicencio se encuentran; la agricultura, la ganadería, el comercio, la minería, el turismo y la actividad petrolera la cual crece cada día más, convirtiendo a Villavicencio en el polo de desarrollo de todos los llanos orientales.

En la actividad petrolera, la participación regional en el mercado nacional de petróleo se ha incrementado del 51% en el 2005 al 59% en el 2010, como consecuencia de la notable expansión de la producción en el departamento del Meta. A nivel nacional la aportación de la región ha aumentado de 18% a 46% mientras que en los otros departamentos productores ha descendido de 48% a 40% (Secretaría de Planeación, 2013).

3.2.9 AMENAZAS TERRITORIALES: LOS ASENTAMIENTOS INFORMALES

Los asentamientos informales se incrementaron, generalizando aún más los mecanismos ilegales de acceso al suelo urbano por parte de la población que carece de vivienda, por lo que está buscando solucionar su necesidad ubicándose en las rondas de caño, zonas de alto riesgo y al lado de los principales corredores viales e invadiendo la propiedad privada. Esta situación se dio por factores como el inadecuado planeamiento urbano, el desplazamiento forzado, el crecimiento de los índices de desempleo, el alto incremento del trabajo informal, la falta de ejecución real y efectiva de programas públicos de planes de vivienda de interés social, los altos costos de la oferta privada de vivienda y de la tierra que han aumentado el déficit cuantitativo y cualitativo de vivienda, afectando cada día más las posibilidades de obtener vivienda digna (Secretaría de Planeación, 2013).

La situación del suelo y de vivienda del municipio, ha activado la ocurrencia de fenómenos de riesgo que ponen a la población en peligro. En la época de invierno se han observado situaciones de inundaciones y deslizamientos en la zona del río Guatiquía, Ocoa y en los diferentes caños que recorren el casco urbano de la ciudad, entre los que se encuentra el caño de estudio Buque.

Según el sistema integrado de información para la prevención y atención de desastres (SIGPAD), entre 1998 y abril de 2009 se han presentado 182 emergencias de las cuales el 82% corresponde a inundaciones, el 8,2% a deslizamientos, el 4,4% a vendavales, el 3,3% a incendios forestales y el 1,6% a sismos (Contraloría municipal Villavicencio, 2010)

3.3 DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA CAÑO BUQUE

La cuenca del caño Buque nace en la vereda del Carmen a una altitud de 1.130 m.s.n.m., desemboca en el río Ocoa a una altitud de 376 m.s.n.m. y durante su recorrido atraviesa 25 barrios del casco urbano y se extiende con un área de 718,19 Ha. Limita al sur con la microcuenca del caño Maizaro, al norte con la cuenca del caño Maizaro, Oriente con el río Ocoa y al noroccidente con la cuenca del caño Parrado.

La cuenca del caño Buque en su parte alta es redonda y tiene muy poca intervención antropológica, en la parte media y baja presenta una forma alargada, y a diferencia de su zona alta, estas zonas tienen un nivel alto de intervención antropológica. Su área de drenaje es de 5,71 km², hasta desembocar en el río Ocoa (Corporación para el desarrollo sostenible del área de manejo especial La Macarena, 2008).

La ciudad de Villavicencio ha ido creciendo, llevando con sí el deterioro de los cauces presentes en la ciudad, como lo son; los caños Maizaro, Buque, Grande, La Curera, el río Ocoa entre otros. Actualmente el caño Buque cuenta con agentes contaminantes en sus escorrentías, llevando a que su capacidad de autodepuración sea obsoleta. El principal causante de este deterioro son las actividades antropogénicas que se llevan en la ciudad.

La presión antrópica generada en el caño Buque dado por procesos de colonización desordenados, inducido en el cambio del uso del suelo, contaminación del recurso hídrico por vertimientos puntuales aguas residuales e industriales, disposición inadecuada de residuos sólidos, deforestación, desestabilización de taludes y pérdida de biodiversidad (Abella Ladino, 2012).

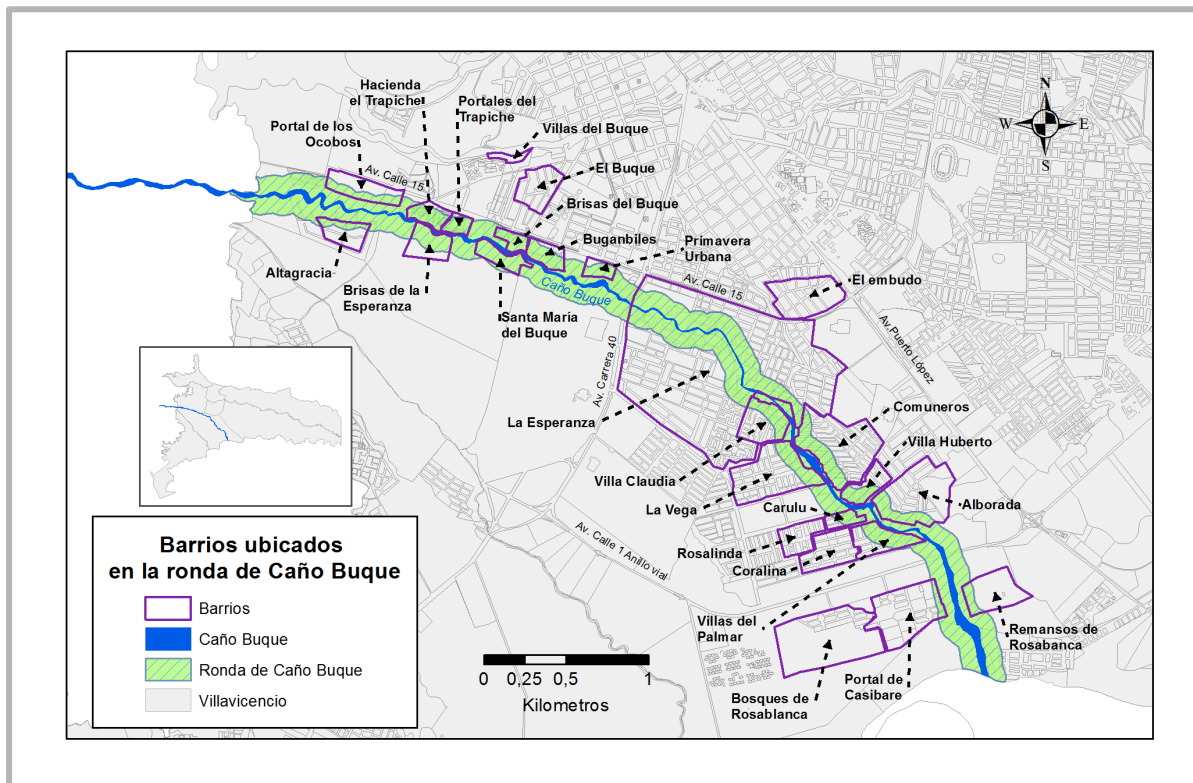
3.3.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA CUENCA

Las características físicas más relevantes de la cuenca del caño Buque son las que se muestran a continuación:

- Área de drenaje: 5.71 Km²
- Cota mayor: 1.250 m.s.n.m.
- Cota menor: 400 m.s.n.m.
- Pendiente media: 0,11 m/m
- Perímetro: 19,02 Km
- Patrón de drenaje: Subparalelo
- Longitud de drenajes: 20.001m
- Longitud del cauce principal: 9,59 Km

3.3.2 DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA

El caño buque nace en la parte alta de la vereda del Carmen. Está constituido por 14 nacedores, el más sobresaliente el caño Blanco, que se unifican en la parte baja de la montaña conformando el caño Buque. Cae en forma de cascada hasta que se nivela en línea recta y en curvas. Su inicio se encuentra atravesando la finca Hawaii, descendiendo poco a poco hasta introducirse en la zona urbana de la ciudad Villavicencio y dejando atrás la zona rural. Primero atraviesa el condominio residencial Altagracia, los barrios la esperanza, comuneros, alborada, palmar, el anillo vial y finalmente desemboca en el río Ocoa. En el mapa se observa las zonas urbanas por donde transcurre el caño Buque.



Mapa 4: Barrios aledaños al caño Buque. Fuente: Elaboración propia

La cuenca del caño Buque posee dos componentes; uno montañoso y otro plano (Nieto Bernal, 1998).

- Componente montañoso: Se observa en la parte alta de la cuenca, desde el nacimiento del caño Blanco a una altura de 1.300 m.s.n.m. hasta los 600 m.s.n.m. zona que se encuentra determinada como rural. Este componente presenta problemática de deforestación y uso inadecuado del suelo.
- Componente plano: A partir de los 600 m.s.n.m. hacia abajo se expresa la zona plana, sobre el cual se levanta el casco urbano de Villavicencio, hasta la desembocadura del caño Buque en el río Ocoa. En el tránsito por la ciudad sufre pérdida de masa natural de cobertura y recibe residuos sólidos y líquidos de la ciudad. Su principal problemática es la contaminación.

3.3.3 ASPECTOS HIDRICOS

El caño Buque pertenece a la cuenca hidrográfica del río Guatiquia que a su vez pertenece a la vertiente del río Meta. En su cuenca alta este recorre una zona con paisaje de montañas onduladas, algunas escalonadas, en su parte media y baja atraviesa un paisaje de ciudad llevando todos los impactos de ciudad en crecimiento.

La dinámica hídrica del caño varía debido al cambio de pendiente que esta presenta. En época de invierno los caudales alcanza niveles altos tomando un ancho considerable que arrastra el

material de lecho y de los taludes, ocasionando erosión y deslizamientos de tierras en los laterales. A medida que se va acercando a la desembocadura el caño no cuenta con la suficiente fuerza de arrastre genera el depósito de materiales y disminuye la profundidad del cauce. (Nieto Bernal, 1998)

En época de verano en caño Buque permanece con caudales muy bajos, pero en época de invierno sube este caudal y dado su cauce amplio transporte grandes cantidades de material. Según el estudio realizado por CORMACARENA, los valores máximos de caudal se observan a mediados de año, siendo mayo el mes con los registros más altos con un valor de 12,8 m³/s, seguido por el mes de junio con un valor de 11,6 m³/s. El periodo de estiaje se observa en los meses de diciembre a marzo, con valores en enero de 3,1 m³/s. El promedio anual es de 7,8 m³/s (Corporación para el desarrollo sostenible del área de manejo especial La Macarena , 2008)

3.3.4 PLANES Y NORMATIVA QUE AFECTAN A LA ZONA DE ESTUDIO

La normativa que influye el uso, la protección y la gestión de la cuenca del caño Buque son las mostradas a continuación:

- Decreto 1383 de 1940: Se adoptan medidas para la defensa y aprovechamiento de bosques.
- Decreto 2278 de 1953: Se dictan medidas sobre cuestiones forestales
- Decreto - Ley 2811 de 1974: Dictamina el código nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
- Decreto 1541 de 1978: Reglamente la parte III del libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974, de las aguas no marítimas y parcialmente la ley 23 de 1973.
- Ley 9 de 1979: Protección del medio ambiente, medidas sanitarias y multas.
- Ley 99 de 1993: Se crea el ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental SINA y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 1743 de 1994: Se instituye el proyecto de educación ambiental para todos los niveles de educación formal, se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio del Medio Ambiente.
- Decreto 1713 de 2002: En relación con la prestación del servicio público de aseo y la gestión integral de residuos sólidos.
- Decreto 1480 de 2007: Se priorizan a nivel nacional el ordenamiento y la intervención de algunas cuencas hidrográficas y se dictan otras disposiciones.

- Ley 1454 de 2011: Se dictan normas orgánicas sobre ordenamiento territorial y se modifican otras disposiciones
- Ley 1625 de 2013: Se expide el régimen para las áreas metropolitanas

En la tabla 4 se muestran los programas, proyectos que se han realizado a lo largo del tiempo sobre la cuenca del caño Buque, ya sea con el fin de mitigación, contención o mejora de las situaciones que se viven en esta zona.

CENTRO DE INFORMACIÓN	FECHA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	ENLACE WEB
Empresa de acueducto y alcantarillado de Villavicencio	2003	Gestión aguas residuales	Construcción del interceptor Buque derecho e izquierdo que hacen parte del plan maestro de alcantarillado sanitario de Villavicencio	Empresa de acueducto y alcantarillado de Villavicencio	Informe plan maestro de alcantarillado sanitario de Villavicencio, PMASV
Empresa de acueducto y alcantarillado de Villavicencio	2004	Gestión aguas residuales	Construcción de la manija la esperanza para la recolección de las descargas de la zona alta del caño Buque	Empresa de acueducto y alcantarillado de Villavicencio	Informe plan maestro de alcantarillado sanitario de Villavicencio, PMASV
Contraloría de Villavicencio	08/07/09	Conservación y protección de micro cuenca	Reforestación, revegetalización y preservación del recurso hídrico en las micro cuencas abastecedoras de la E.A.A.V-ESP (micro cuenca Buque, Parrado, Maizaro, Blanco, Quebrada Honda entre otros)	Empresa de acueducto y alcantarillado de Villavicencio	Informe del estado de los recursos naturales y el medio ambiente 2009
Comunicado Alcaldía de Villavicencio	10/04/10	Recuperación ronda caño Buque	Recuperación predio en ronda de caño Buque que se encontraba invadido hacia mas de 30 años	Alcaldía de Villavicencio	http://www.villavicencio.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=3416:recuperado-predio-en-ronda-de-cano-buque-que-estaba-invadido-hace-mas-de-30-anos-accion-permitira-continuidad-de-obras-en-la-avenida-40&catid=6:noticias-destacadas
Blog Corporación Tapioca	25/04/11	Campaña de concientización	Se realizo convocatoria a toda la comunidad de la ciudad de Villavicencio para que donaran un pez construido con elementos biodegradables, con el fin de concientizar a la comunidad la importancia del caño	Corporación Tapioca	http://corpotapioca.blogspot.com.es/2012/02/requiem-por-el-buque-accion-2.html
RCN la radio	09/10/12	Recuperación ronda caño Buque	El tribunal de lo Contencioso Administrativo del Meta ordenó la demolición de parqueadero del centro comercial de Villacentro por invadir la ronda del caño Buque	Alcaldía de Villavicencio	http://www.rcnradio.com/noticias/orden-an-demoler-construccion-sobre-la-ronda-de-cano-buque-en-villavicencio-26054

Noticias de Villavicencio	16/10/13	Labores de recuperación ambiental	Labores de reforestación y recuperación de zonas verdes por parte de la Secretaria del Medio Ambiente e instituciones educativas de la ciudad	Secretaria Medio Ambiente	http://www.noticiasdevillavicencio.com/index.php?id=20&tx_ttnews%5Btt_news%5D=2984&cHash=0e2d73f7a6c20e790c7d077ad589620a
Noticias de Villavicencio	21/11/13	Medidas de prevención contra inundaciones	Construcción de muros de contención a la margen del rio Ocoa para prevenir emergencias y estragos por las inundaciones que se dan en esta zona	Consejo Municipal de Gestión de Riesgos	http://noticiasdevillavicencio.com/index.php?id=20&tx_ttnews%5Btt_news%5D=3444&cHash=1634884d6bbcd2e3a7c116f9b26d87d5

Tabla 5: Proyectos, programas realizados sobre la cuenca del caño Buque. Fuente: Elaboración propia

3.3.5 RESERVA FORESTAL BUENAVISTA

La resolución 059 de abril 4 de 1945 determina que una parte de la cuenca del caño Buque hace parte de la “Reserva forestal Quebrada Honda y caños parrados y Buque”, también conocida como la “Reserva forestal Buenavista: Zona de Reserva Forestal Protectora, los nacimientos y área de captación de la parte alta de la zona urbana del Municipio de Villavicencio en un área de 1882 hectáreas correspondientes al área receptora de los caños: Buque, Maizaro, Parrado y Quebrada honda”. Esta área de reserva con el tiempo se ha ido modificando disminuyéndola cada vez mas;

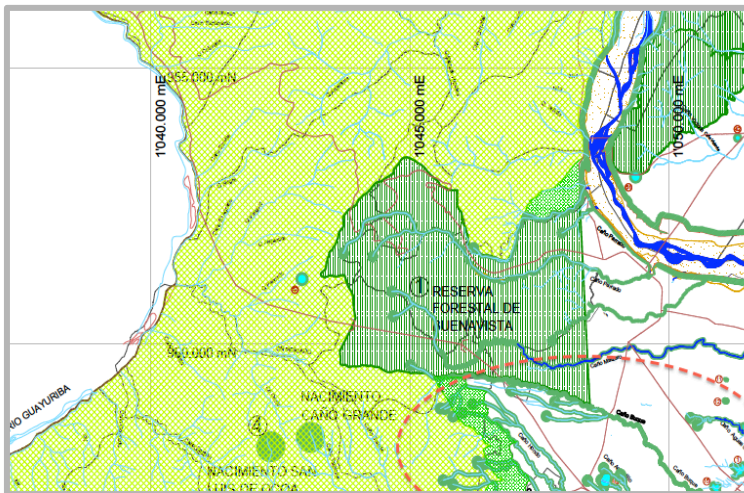


Figura 17: Zona de reserva forestal Buenavista. Fuente: Fuente: http://www.curaduria2villavicencio.com/wp-content/uploads/reserva_forestal_buenavista-2.pdf

- Resolución 2350 del 2009: Se sustrae parcialmente la Reserva Forestal Honda y Caños parrado y Buque 0,468 hectáreas para la construcción de un puente sobre el caño Parrado y se toman otras determinaciones.
- Resolución 2103 de 2012: Realinear el Área de Reserva Forestal Protectora “Quebrada Honda y caños Parrado y Buque” con un área de 1.213, 805 Hectáreas.
- Resolución 0824 de 2013: Se sustrae definitivamente un área de 0,010 hectáreas para las veinticinco pilotes para el proyecto: “Construcción segunda etapa de la conexión vial entre la antigua y la nueva vía Villavicencio – Bogotá”.

6.3.5.1 EL TRABAJO DE CAMPO: RECORRIDOS POR EL CAÑO BUQUE

La Contraloría Municipal de Villavicencio realizó una visita técnica a la ronda del caño Buque en donde se observó:

1. Sector Octava Etapa de la Esperanza puente peatonal CDE

Invasión de las estructuras de contención que evitan el arrastre de material en temporadas de lluvias, los derrumbes, por parte de la población que amplían sus viviendas sobre estas

y/o construyen elementos sobre estos, generando el incumplimiento de la ronda de 30 metros que se debe dejar desde el cauce del caño Buque.

Vista del puente peatonal Colegio Departamental de la Esperanza aguas arribas, donde se observa las construcción de muros de contención y por ende la invasión de estos por la comunidad



Figura 18: Vista puente peatonal.

Fuente: (Peña Parada, 2009)

2. Sector puente vehicular Octava de La Esperanza y primera etapa de la esperanza

En la carrera 44 se evidencio que las viviendas no cumplen con las distancias correspondientes quedando expuesta a menos de 10 metros de distancia del cauce del rio. En esta zona también se observan muros de contención a cada lado del cauce del caño. Dentro del cauce del caño se observa deposito de residuos solidos (plásticos, llantas), los cuales pueden facilitar el deposito de agua que propicie el crecimiento de mosquitos y roedores que pueden llegar a afectar la salud de la población.

Vista puente vehicular aguas arriba, donde se observa muros de contención al lado del caño Buque .



Figura 19: Vista puente vehicular aguas arriba y abajo. Fuente: (Contraloria municipal Villavicencio , 2010)

Vista puente vehicular aguas abajo, se observa muro de contención y disposición de residuos solidos en el cauce del caño Buque.

3. Sector puente vehicular sexta etapa de la Esperanza – séptima etapa de la Esperanza

En este sector se han presentado altas socavaciones afectando las bases del puente existente en la carrera 34 con calle 10 c, y nuevamente presencia de residuos solidos.



Figura 20: Vista aguas arriba puente sexta etapa. Fuente: (Contraloría municipal Villavicencio , 2010)

4. Sector puente vehicular barrio comuneros- Villa Claudia:

En esta zona se observa la misma problemática del puente vehicular que comunica la sexta y séptima etapa de la esperanza, donde al caño ha socavado las márgenes izquierda y derecha quedando descubiertos los estribos del puente y la invasión de la ronda por viviendas.



Figura 21: Vista vivienda en ronda. Fuente: (Contraloría municipal Villavicencio , 2010)

Se observa la presencia de viviendas familiares en la ronda del caño Buque, no se respeta la ronda establecida por la normativa.

5 Sector puente vehicular barrio Villa Humberto – Villas del Palmar

En esta zona se prevalece la problemática de invasión de ronda por viviendas familiares. A la margen izquierda del cauce del caño se observa deforestación debido a los asentamientos humanos. La falta de vegetación en las rondas del caño contribuyen al que terreno ser

inestable. También hay presencia de acopio de residuos sólidos, lo que genera malos olores en la zona y el bloqueo de aguas pluviales en la temporada de lluvia, siendo una causa de del aumento de la lámina de agua, llevando a que sean más propensas las inundaciones (Contraloría municipal Villavicencio , 2010).

3.3.6 APROVECHAMIENTO CAUCE CAÑO BUQUE

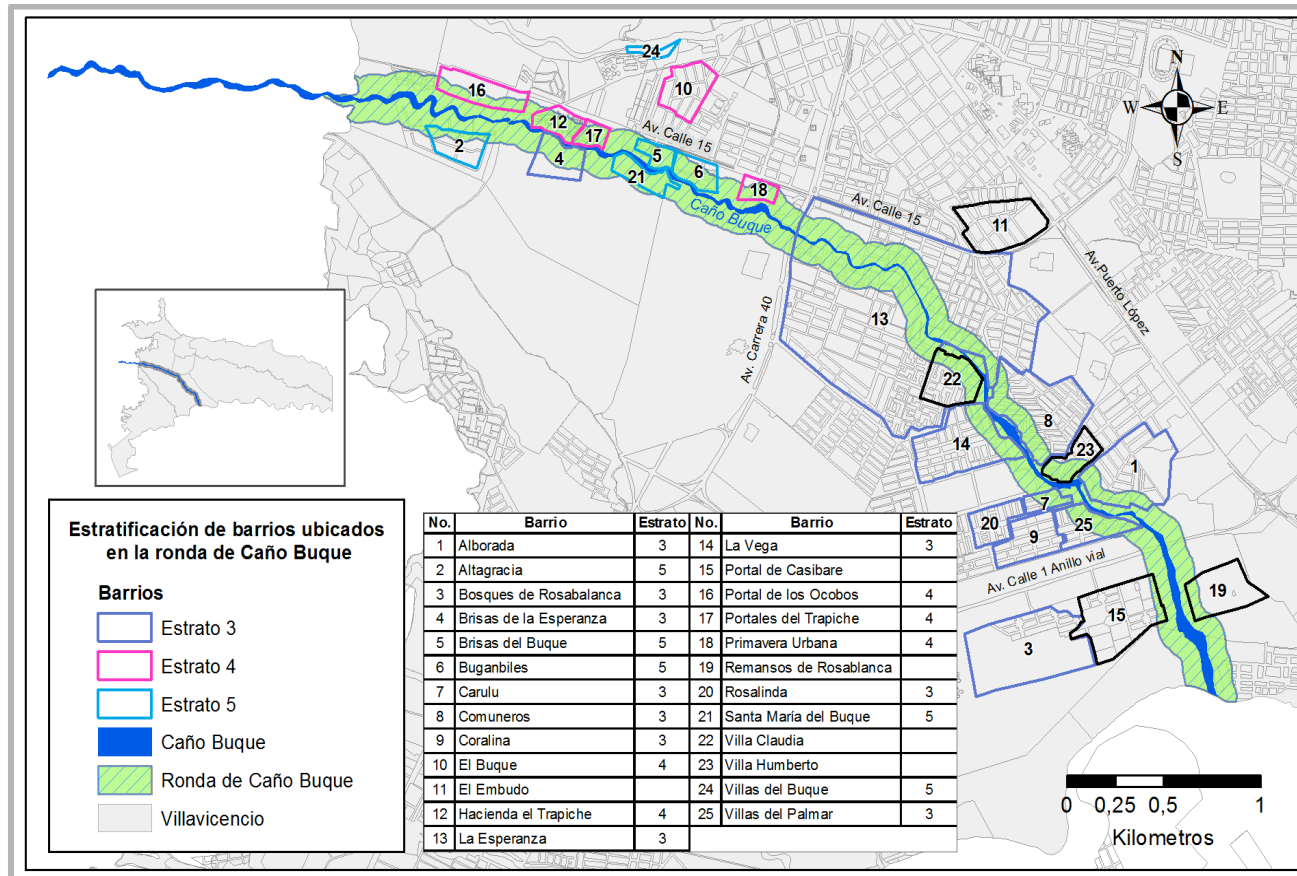
En la actualidad el caño Buque es una fuente abastecedora de agua domestica para los sectores: Llano Lindo, Altagracia y conjuntos cerrados El trapiche, a la vez que otros sectores mediante la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Villavicencio – EEAV. Pero por otro lado también es sumidero de aguas residuales domesticas sin tratar, pero las cuales a la fecha han ido disminuyendo.

Según el documento “reglamentación caño Buque” por parte de CORMACARENA, el inventario más detallado de los 18 usuarios directos del recurso hídrico, son;

- **CAPTACIÓN SUMERGIDA (REJILLA):** Existen 3 usuarios principalmente, las bocatomas pertenecen ha; Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Villavicencio (Fuentes Altas), el Condominio Altagracia y la Urbanización Llano Lindo.
- **CAPTACIÓN POR MANGUERA:** Para este caso se encontraron 11 usuarios que toman el agua de nacederos por medio de mangueras.
- **POZO PROFUNDO:** Los conjuntos residencial Hacienda el Trapiche y Portales del Trapiche obtienen el agua de pozos profundos de 120 m de profundidad, pero cuando no pueden obtener agua de estos, toman el agua directamente del caño Buque utilizando electrobombas.
- **CAPTACIÓN POR ELECTROBOMBA:** En el barrio Brisas del Buque existen dos usuarios que toman el agua directamente del caño Buque empleando electrobombas (Corporación para el desarrollo sostenible del área de manejo especial La Macarena , 2008).

3.3.7 CARACTERIZACIÓN RONDA CAÑO BUQUE

• ESTRATIFICACIÓN



Mapa 5: Estratificación barrios aledaños caño Buque. Elaboración propia

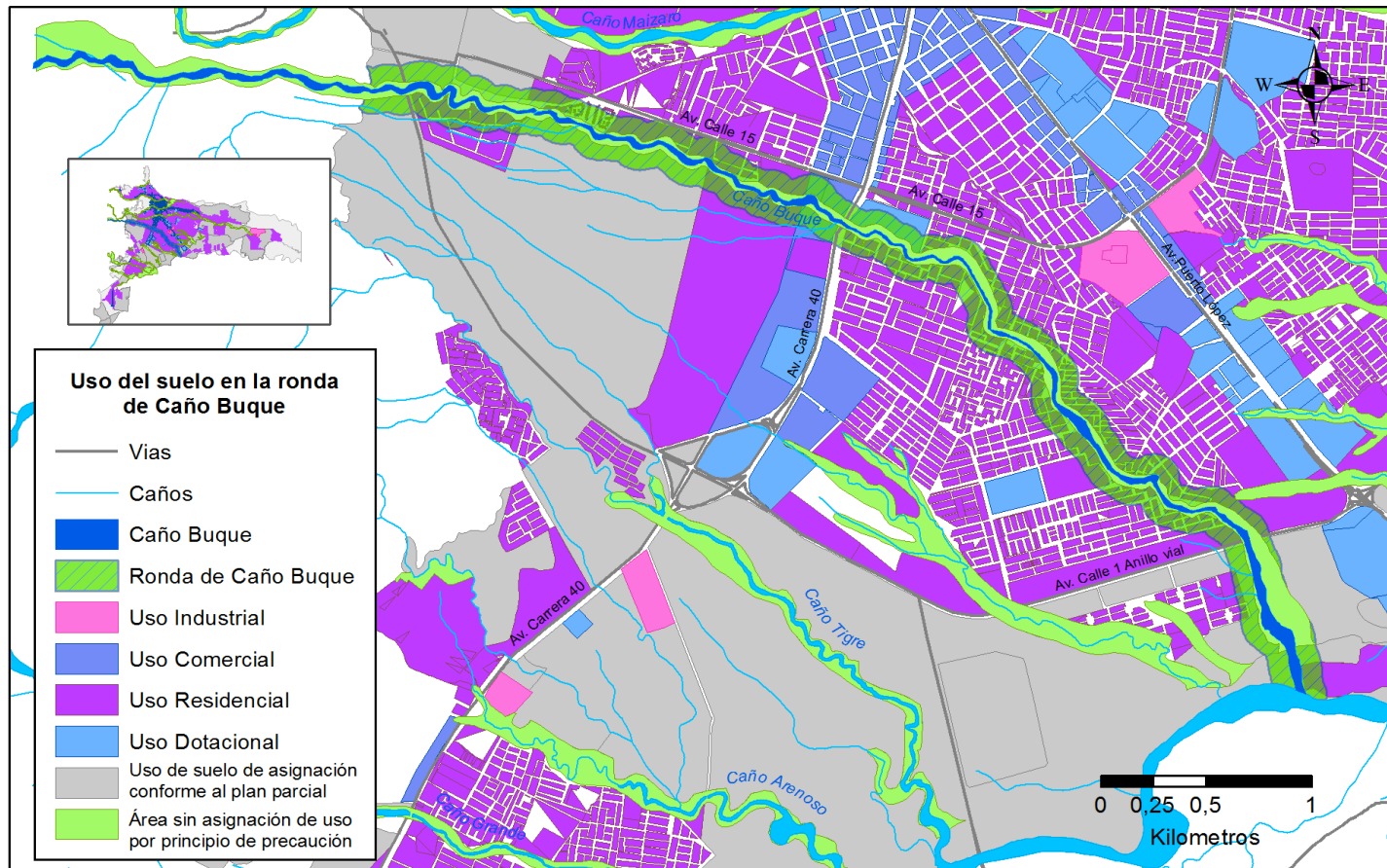
Los estratos presentes en la zona del Caño Buque son los estratos 3,4 y 5, lo que indica que es una zona social y económica media –alta. Según el POT Norte para el año 2012 el 36,07% de la población del municipio es de estrato 3, por lo que mas de la mitad de los barrios aledaños al caño Buque presentan esta estratificación.

Es necesario tener presente que en la ronda del rio se encuentran viviendas ilegales, las cuales no cuentan con servicios públicos legales y una caracterización por estrato, muchas de estas viviendas son de familias humildes con escasos recursos.

La diferenciación por estrato será una herramienta, para establecer la división de la cuenca del caño para realizar las encuestas, dado que es marcada la división entre los estratos 4 y 5 con el estrato 3.

Los barrios 11, 15 y 19 mostrado en el mapa no contienen información de estrato, por lo que no se tendrán en cuenta para este análisis.

- USOS DE SUELO

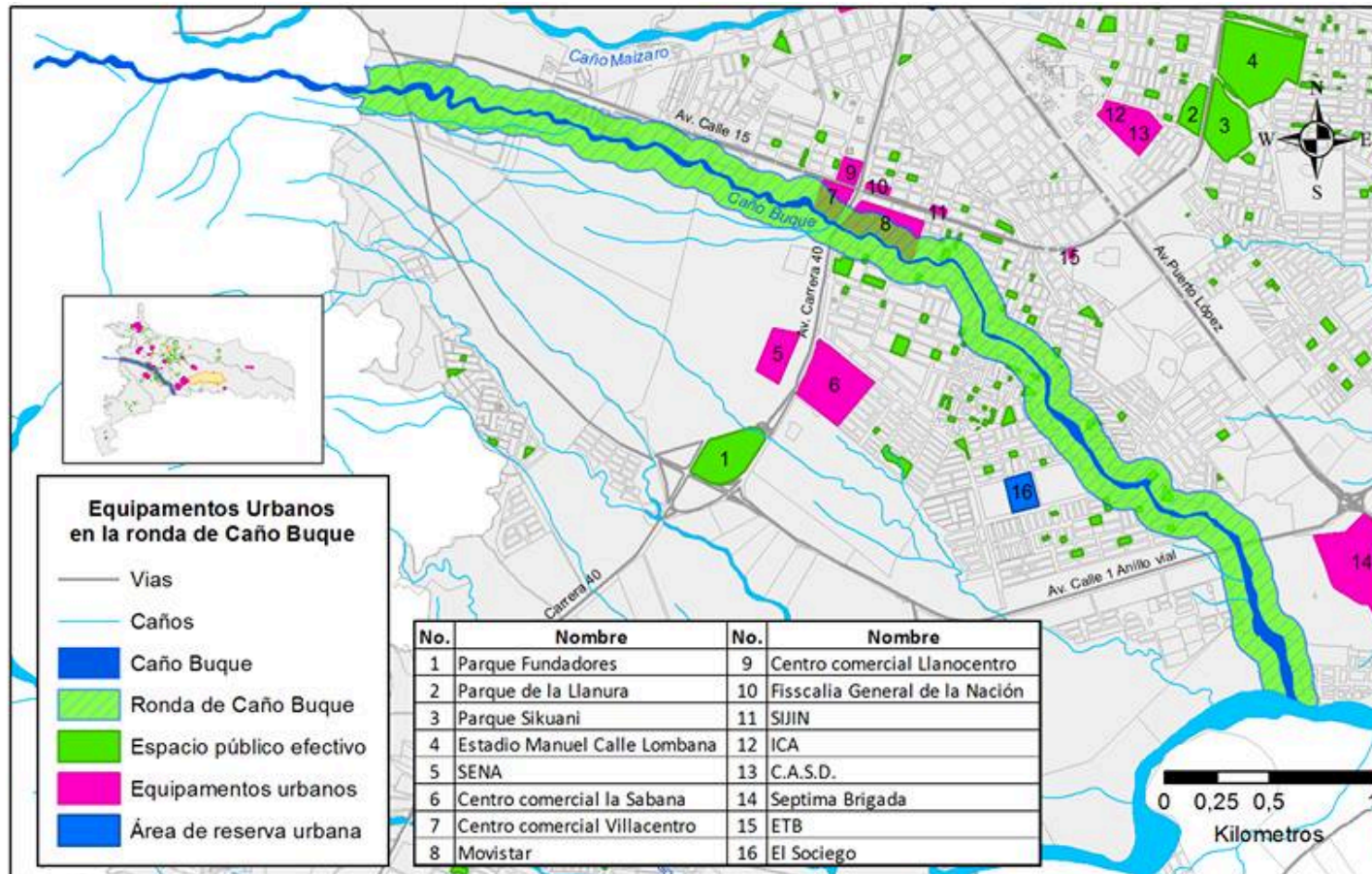


Mapa 6: Usos de suelo cuenca caño Buque. Elaboración propia

En la zona de estudio cuenca caño Buque se observan 4 diferentes usos de suelo: uso industrial, uso comercial, uso residencial y uso dotacional. Principalmente es uso residencial, seguido de los comercial. Actualmente el comercio esta creciendo en la zona, existen varias construcciones de centros comerciales y zonas empresariales.

El área cerca de los caños presentes, son determinadas como área sin asignación de uso por principio de precaución. Lo que permite la propuesta de diferentes tipos de intervención en la zona del caño Buque.

• EQUIPAMIENTOS



Mapa 7 : Equipamientos zona caño Buque. Elaboración propia

Se puede observar que en la zona del caño Buque se cuentan con espacios públicos aislados, que por lo general son parques de poco tamaño, que cuentan con canches y equipamientos de juegos pavimentados, poco acceso a la naturaleza en estos parque. Los espacios públicos de mayor tamaño están lejos de la zona de estudio.

Varios de los equipamientos urbanos se encuentran sobre la ronda del caño Buque, lo que demuestra que no son solo las viviendas las que generan esta problemática.

- IDENTIFICACIÓN DE ZONAS MAS SUCEPTIBLES

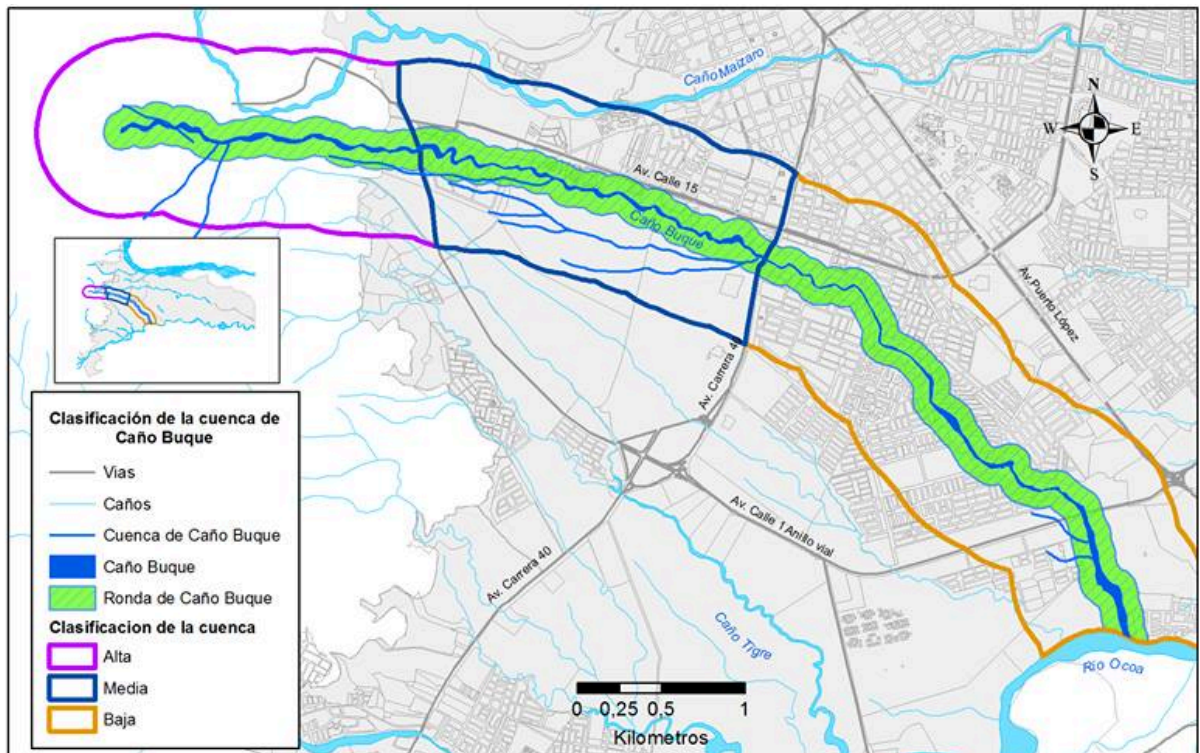
Según el mapa 3 toda la ronda del caño Buque tiene peligro de inundación, puesto que en época de lluvia sube el nivel del caño y se desborda. El aumento de nivel se debe en gran proporción al depósito de residuos sólidos de gran tamaño aguas abajo del caño, lo que genera que progresivamente vaya subiendo el nivel. Además el hecho de que muchas viviendas se encuentren invadiendo esta ronda intensifican la problemática.

La parte alta del caño Buque es una zona de peligro de deslizamientos, dada la pérdida de cobertura vegetal del suelo, haciendo que en época de lluvia sea más propenso los deslizamientos de tierra. En la parte media de la cueca del caño Buque se generan deslizamientos por el aumento del nivel del caño.

3.3.8 DIVISION CUENCA CAÑO BUQUE

Para llegar al planteamiento de estrategias que mejoren la situación del caño buque y permita la integración de esta con las actividades de ciudad, y no llegar a su deterioro nuevamente en un futuro, se llevara a cabo encuestas tanto a la comunidad aledaña a esta zona y a todos los actores involucrados con este caño. Dado la descripción e investigación anterior sobre la cuenca del caño Buque, se ha determinado dividir la zona en 3 partes, ya que sus características varían en estas zonas y no se pueden atacar de una igual forma.

Esta división seria: Cuenca alta, media y baja. En el siguiente mapa se muestra como quedaría la división en la zona del caño Buque



Mapa 8: División cuenca caño Buque. Elaboración propia

CUENCA	MICROCUENCA	COTA MAYOR (m)	COTA MENOR (m)	PENDIENTE MEDIA (m/m)	AREA (Km ²)	PERIMETRO (Km)	LONGITUD DE DRENAJE (m)	LONGITUD CAUCE PRINCIPAL (Km)	ALTURA MEDIA CUENCA (m)	ANCHO CUENCA (m)
BUQUE	ALTO BUQUE	1250	700	0,26	2,28	6,19	6415	2,3	975	1300
	MEDIO BUQUE	700	450	0,07	1,79	8,48	8885	4,23	575	600
	BAJO BUQUE	450	400	0,02	1,64	7,28	4701	3,01	425	900

Tabla 6: Características división cuenca caño Buque. Fuente: (Corporación para el desarrollo sostenible del área de manejo especial La Macarena , 2008)

CUENCA ALTA: Esta zona esta comprendida desde la divisora de agua en la parte alta o cuchilla de Buenavista, hasta el sector donde se estrecha y se acerca la corriente del caño Maizaro. Se encuentra vegetación en abundancia, representada por arboles (yopos, yarumos, otros) y una gran diversidad de fauna (micos, zorros, ranas, otros). Presenta un lecho rocoso sobre el cual se localizan importantes captaciones de agua.

CUENCA MEDIA: Esta va desde el punto final de la cuenca alta hasta el punto donde cruza con la carrera 48 de la ciudad. Se observa que la vegetación empieza a disminuir progresivamente al acercarse a la parte urbana. Así mismo disminución de las especies de fauna. Al entrar a la parte urbana (Condominio Alta gracia) se empiezan a evidenciar los primeros focos de contaminación generados por basuras, descargas de aguas residuales, escombros y bañistas.

CUENCA BAJA: Parte desde la carrera 48 hasta la desembocadura en el rio Ocoa. En esta zona se encuentran grandes focos de contaminación debido a basuras, escombros y descargas de aguas residuales. La vegetación es muy escasa, en su mayoría son plantas pequeñas y pasto que se encuentran en la orilla del caño Buque.

3.3.9 PROBLEMÁTICA EN LA CUENCA CAÑO BUQUE

La demanda del recurso hídrico, genera una amenaza para sobrevivencia del caño, ya que su índice de aridez, representa la demanda del agua en la cuenca con respecto a la oferta hídrica disponible, muestra que la escasez es media en la parte alta y media de la cuenca, lo que indica que la demanda tiene a ser mayor o igual a la oferta hídrica. En la parte baja de la cuenca no es significativa dado que la calidad presente en esta es mala no hay demanda. Según el estudio realizado por la entidad CORMACARENA en unos años la cuenca presentara alta escasez casi en su totalidad.

Dado el proceso de migración de la población rural a la ciudad de Villavicencio, ya sea por la violencia vivida en los campos o la búsqueda de mejor calidad por la mayor oferta de trabajo en la ciudad, se ha dado un fenómeno de invasión de zonas de reserva forestal y rondas de caño. A este fenómeno no es indiferente el caño Buque por lo que en su ronda presenta la invasión por viviendas humildes, pero sumado a esto también se encuentra la invasión de los muros de contención construidos por la alcaldía de Villavicencio, como medida de contención contra las inundaciones y deslizamientos. Al ampliarse estas viviendas sobre los muros de contención, quedan directamente al margen del caño Buque. Por esto cuando se observan situaciones de inundaciones y

deslizamientos son mas intensos pues se dan mayores perdidas y hay mas riesgo sobre la población.

A lo largo del recorrido del caño Buque se observan deposito de residuos solidos de gran tamaño y basura. Lo que genera la acumulación de agua en época de lluvias y por ende inundaciones. Además la presencia de estos residuos solidos genera malos olores y son fuentes de mosquitos, roedores, insectos que pueden ser focos de enfermedades para la población. Otra problemática derivada a esto es la contaminación del caño, lo que ha llevado a la desaparición de la vida acuática y la migración de especies que utilizaban el caño Buque como fuente de alimento.

Cada vez es mas notaria la deforestación y la perdida de cobertura sobre la cuenca del caño Buque, ya se por la tala de arboles para beneficio forestal o por la construcción de viviendas sobre la cuenca del caño.

En el siguiente cuadro se observan algunas referencias sobre las situaciones vividas en la zona del caño Buque.

CENTRO DE INFORMACIÓN	FECHA	PROBLEMÁTICA	DESCRIPCIÓN	ENLACE WEB
Periódico nacional El tiempo	26/01/92	Disposición de basuras en el caño Buque	Los carros recolectores de la ciudad están depositando alrededor de 150 ton diarias de basura en el caño Buque	http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-20935
Periódico nacional El tiempo	07/07/98	Invasiones en la ronda del caño y explotación de arena para material de construcción	Construcción de viviendas ilegales en la ronda del caño, además de la explotación de material para la construcción del lecho del caño por parte de los paleros, llevando no solo a desviar el cauce de este sino erosiones y represamiento	http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-771565
Periódico nacional El tiempo	12/05/98	Caño Buque zona de deslizamientos	Según informe entregado por el Comité Local de Emergencias de Villavicencio, el caño Buque es una zona propensa a los deslizamientos	http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-744868
			en época de invierno	
Periódico nacional El tiempo	01/03/10	Contaminación del caño Buque	La contaminación de los caños de Villavicencio ha llevado a la perdida de la vida acuática de estos, por lo que las aves ya no se posan en estos en búsqueda de alimento	http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-7324689

Tabla 7: Situaciones de amenaza vividas en el caño Buque. Fuente: Elaboración propia

4. ANALISIS DE ACTORES

El desarrollo sostenible, conlleva consigo involucrar la sociedad en general; es decir todos los actores relevantes para el desarrollo de cierto proyecto: los gobiernos sociales, comunidades de aprendizaje y organizaciones de la sociedad civil. Esta nueva perspectiva para abordar los programas, proyectos de desarrollo requieren de una “visión sistemática y de modelos socialmente incluyentes; así como contar con liderazgos y organizaciones que generen confianza, conocimiento y propicien asociaciones entre agentes diversos, gestionen acertamientos conflictos y contribuyan a la construcción de consensos que permitan los cambios que el bienestar de las actuales y futuras generaciones demanda” (Comisión nacional del agua Mexico , 2007).

4.1 IDENTIFICACIÓN DE ACTORES

Teniendo en cuenta este principio y el principio de intervención multiobjetivo para la rehabilitación de cuencas, en esta propuesta se consideran las opiniones de los actores principales, denominados de esta forma todas las entidades de orden público y privado que tengan un contacto directo con la cuenca del caño Buque y/o tengan jurisprudencia sobre esta, además cuya participación es indispensable para el desarrollo del proyecto. Adicional se tendrá en cuenta a la población circundante al caño Buque.

Los actores identificados principales y comunidad identificados para el desarrollo de este proyecto se muestran en la tabla número YX que se muestra a continuación:

IDENTIFICACIÓN DE ACTORES		
	NIVEL	ACTORES
LOCAL	Comunidad	Comunidad aledaña a la cuenca del caño Buque
	Institución privada	Centro comercial Villacento
	Grupo privado que explota el recurso	Condominios cerrados con permiso de concesión de agua del caño Buque
	Instituciones locales	Institución educativa Colegio Cooperativo
		Institución educativa Colegio German Arciniega
		Institución educativa Colegio John F. Kennedy
	MUNICIPAL	Autoridad
Autoridad ambiental		Secretaría Medio Ambiente Municipal
Autoridad de planeación		Secretaría de planeación Municipal
Corporación autónoma regional		Corporación para el desarrollo sostenible del área de manejo especial La Macarena
Empresa de acueducto		Empresa de acueducto y alcantarillado de Villavicencio

Tabla 8: Identificación de actores. Elaboración propia

4.2 CARACTERIZACIÓN DE ACTORES

Para entender mejor la participación de los actores identificados, se procede a su caracterización determinando las posibles intervenciones, problemáticas, relación y prioridad en el proyecto a desarrollar. Esta caracterización se observa en la siguiente tabla:

ANÁLISIS DE ACTORES PRINCIPALES					
NIVEL	ACTORES	INTERES EN EL PROYECTO	POSIBLE RELACIÓN CON EL PROYECTO	PROBLEMAS PERCIBIDOS PARA ACTUAR O NO EN EL PROYECTO	NIVEL DE PRIORIDAD PARA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA
LOCAL	Centro comercial Villacentro	Interés y expectativa sobre los proyectos que se realicen en la ronda del caño Buque	Perdida de terreno por invasión de ronda del caño Buque	No interés en perder mas terreno por las medidas que se tomen sobre la ronda del caño Buque	Poca prioridad sobre este proyecto
	Condominios cerrados con permiso de concesión de agua del caño Buque	Alto interés en la mejora de la calidad y cantidad del caño Buque	Acciones de concientización sobre la comunidad de este condominio sobre el uso y mantenimiento del caño Buque	Falta de capacitación, revocación concesión de aguas	Prioridad alta
	Institución educativa Colegio Cooperativo	Alto interés en la mejora de la calidad y recuperación de los caños del municipio	Campañas de limpieza, reforestación y concientización a la comunidad sobre el caño Buque	Falta de presupuesto y recurso humano	Prioridad media
	Institución educativa Colegio German Arciniegas	Alto interés en la mejora de la calidad y recuperación de los caños del municipio	Campañas de limpieza, reforestación y concientización a la comunidad sobre el caño Buque	Falta de presupuesto y recurso humano	Prioridad media
	Institución educativa Colegio John F. Kennedy	Alto interés en la mejora de la calidad y recuperación de los caños del municipio	Campañas de limpieza, reforestación y concientización a la comunidad sobre el caño Buque	Falta de presupuesto y recurso humano	Prioridad media
MUNICIPAL	Alcaldía de Villavicencio	Interés en la rehabilitación de los caños presentes en la ciudad de Villavicencio y mejora en la calidad de vida	Ejecución de las actividades de recuperación, rehabilitación del caño Buque	Falta de recursos económicos, gestión de la propiedad del terreno	Prioridad media

ANÁLISIS DE ACTORES PRINCIPALES					
NIVEL	ACTORES	INTERES EN EL PROYECTO	POSIBLE RELACIÓN CON EL PROYECTO	PROBLEMAS PERCIBIDOS PARA ACTUAR O NO EN EL PROYECTO	NIVEL DE PRIORIDAD PARA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA
		de los habitantes			
	Secretaria Medio Ambiente Municipal	Interés en la rehabilitación de los caños presentes en la ciudad de Villavicencio y mejora en la calidad de vida de los habitantes	Participación en las actividades de recuperación y programas de concientización a la comunidad, salvaguardar el cumplimiento de la normativa vigente	Falta de recursos económicos	Poca prioridad sobre este proyecto
	Secretaria de planeación Municipal	Interés en desarrollo de la ciudad	Actividades de planeación del desarrollo y crecimiento de la ciudad de Villavicencio	Gestión de la propiedad del terreno	Prioridad media
	Corporación para el desarrollo sostenible del área de manejo especial La Macarena	Interés en la conservación de los recursos naturales de la región	Velar por el cumplimiento de la normativa ambiental durante la ejecución de las actividades del proyecto		Prioridad alta
	Empresa de acueducto y alcantarillado de Villavicencio	Interés en el aumento de cantidad de recurso hídrico del caño Buque	Actividades de saneamiento	Cancelación del permiso de concesión de aguas	Prioridad alta

Tabla 9: Análisis de actores principales. Elaboración propia

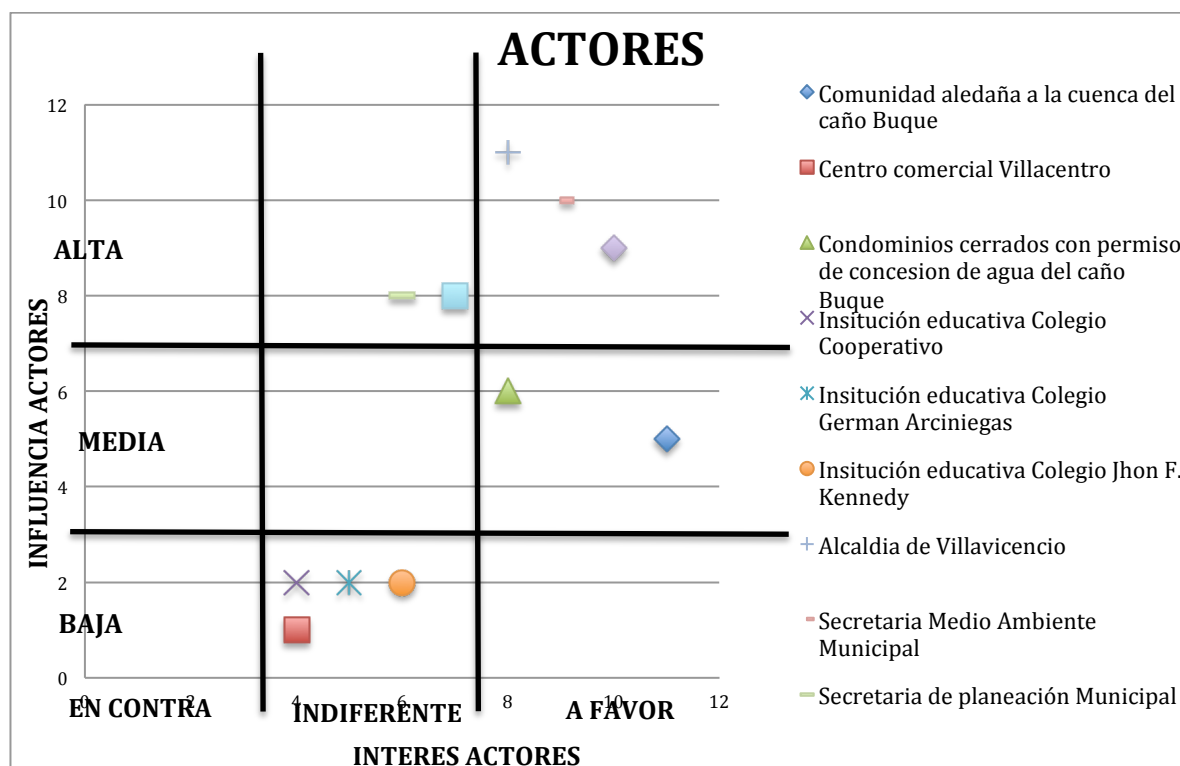
4.3 POSICIONES E INFLUENCIA DE LOS ACTORES

Después de realizar la identificación de actores anteriormente explicada, se realiza la evaluación de los actores, con el fin de identificar posibles afectaciones, resistencias, posicionar y dirigir adecuadamente el proyecto en el ámbito local, además de implementar las medidas propias y acertadas para la rehabilitación del caño Buque. Esto contribuye a que tomando las medidas necesarias, socializando la información y actuando asertivamente, las autoridades locales, municipales, estatales y federales

logren mayor coordinación y en conjunto, se alcancen mejores resultados en beneficio de la población y el caño Buque.

ACTOR	INFLUENCIA	POSICIÓN FRENTE AL PROYECTO
Comunidad aledaña a la cuenca del caño Buque	Media	A favor
Centro comercial Villacentro	Baja	Indiferente
Condominios cerrados con permiso de concesión de agua del caño Buque	Media	A favor
Institución educativa Colegio Cooperativo	Baja	Indiferente
Institución educativa Colegio German Arciniegas	Baja	Indiferente
Institución educativa Colegio John F. Kennedy	Baja	Indiferente
Alcaldía de Villavicencio	Alta	A favor
Secretaria Medio Ambiente Municipal	Alta	A favor
Secretaria de planeación Municipal	Media	Indiferente
Corporación para el desarrollo sostenible del área de manejo especial La Macarena	Alta	A favor
Empresa de acueducto y alcantarillado de Villavicencio	Media	A favor

Tabla 10: Evaluación de actores. Elaboración propia



Gráfica 2: Grafico evaluación de actores. Elaboración propia

4.4 LA PERCEPCIÓN DE LOS ACOTRES, RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD

Para entender mejor la posición de los actores principales y constatar el análisis de actores realizado se expone las entrevistas realizadas a los actores principales.

- ALCALDÍA DE VILLAVICENCIO:

La secretaria de planeación de la alcaldía considera que es de importancia realizar actividades sobre el caño Buque para mejorar su situación actual, esta entre su competencia realizar actividades en torno a esto. E la actualidad ellos no cuentan con programas en esta zona.

ENTIDAD	<i>Alcaldía de Villavicencio</i>	DEPENDENCIA	<i>Secretaria de Medio Ambiente</i>
NOMBRE	<i>Faride Rojas</i>	ESTUDIOS	<i>Licenciada producción agropecuaria</i>
ENCUESTA			
1. PROBLEMÁTICA		Disminución del caudal	
Invasión de la ronda del caño		Degradación paisaje	
Contaminación por vertimientos		5. INTERVENCIÓN	
Captación de agua por conjuntos residenciales		Recuperación ronda	
2. USO ANTERIOR DEL CAÑO		Reforestación	
Recreacional		Sendero ecológico	
3. CAUSAS DE DETERIORO		6. PROGRAMAS SOBRE LA ZONA	
Vertimientos aguas residuales		Campaña de limpieza	
Asentamientos ilegales		Campaña de reforestación	
		Sensibilización comunidad	
4. IMPACTOS		7. INTERES	
Malos olores		Recuperación ronda	

Tabla 11: Entrevista funcionario Secretaria Medio Ambiente Municipal.

La secretaria de medio ambiente es de las dependencias de la alcaldía que en la actualidad cuenta con mas actividades sobre el caño Buque. En el sector de educación ambiental tienen diferentes programas; el primero es realizar diagnósticos de la situación del caño, realizando recorridos por toda el área del caño. Cuentan con campañas de limpieza y reforestación, realizadas en compañía de unos colegios de la ciudad y por ultimo cuentan con campañas de sensibilización a la comunidad sobre la importancia y la situación del caño Buque.

Entre las intervenciones de interés se encuentra abrir espacios donde la comunidad pueda estar en contacto directo con la naturaleza presente en el área del caño, para de esta forma tener un conocimiento y una conciencia mas exacta sobre la existencia de esta zona y como las actividades de ciudad afectan esto.

ENTIDAD	<i>Alcaldía de Villavicencio</i>	DEPENDENCIA	<i>Secretaria de Medio Ambiente</i>
NOMBRE	<i>Ignacio Silva flores</i>	ESTUDIOS	<i>Ingeniero Forestal</i>
ENCUESTA			
1. PROBLEMÁTICA		Delincuencia	
Perdida de la ronda del caño		5. INTERVENCIÓN	
2. USO ANTERIOR DEL CAÑO		Jardín Botánico	
Recreacional		Creación de espacios públicos	
3. CAUSAS DE DETERIORO		Recuperación zonas verdes	
Vertimientos		Ciclo rutas	
Deforestación		6. PROGRAMAS SOBRE LA ZONA	
Asentamientos ilegales		Creación de viveros cerca de la ronda del caño por parte de colegios de la ciudad	
4. IMPACTOS		7. INTERES	
Malos olores		Creación de Jardín Botánico	
Perdida de biodiversidad			
Degradación del paisaje			

Tabla 12: Entrevista funcionario Secretaria Medio Ambiente Municipal

Dado el aspecto del caño y sus características ha generado que esta zona se convierta en el resguardo de los delincuentes, generando que zonas cerca de este caño sean peligrosas y difícil de transitar.

Anteriormente en la zona de la esperanza se observaban inundaciones, ha raíz que el caudal del caño ha bajado en esta zona ya no se observa esta problemática, pero una vez sube el nivel de río Ocoa, al cual desemboca el caño Buque, crece el nivel del caño en la desembocadura llegando a que este se desborde e inunde las zonas cercanas.

La zona alta donde se encuentra el caño, posee una alta biodiversidad y poca intervención de la ciudad comparado con la parte media y baja, por lo que una intervención con un jardín botánico sería de interés, generando un nuevo espacio para los ciudadanos y salvaguardando la naturaleza presente en esta.

ENTIDAD	<i>Alcaldía de Villavicencio</i>	DEPENDENCIA	<i>Secretaria de Gobierno</i>
NOMBRE	<i>Bellanid Oruzo</i>	ESTUDIOS	<i>Postgrado</i>
ENCUESTA			
1. PROBLEMÁTICA		Perdida de biodiversidad	
Ocupación de la ronda		Degradación del paisaje	
2. USO ANTERIOR DEL CAÑO		5. INTERVENCIÓN	
No conocimiento		Recuperación zonas verdes	
3. CAUSAS DE DETERIORO		Ciclo rutas	
Crecimiento población		6. PROGRAMAS SOBRE LA ZONA	
Vertimientos residuos solidos		Recuperación ronda en el centro comercial Villacento	
Asentamientos ilegales		7. INTERES	
4. IMPACTOS		Obligación legal	

Malos olores

Tabla 13: Entrevista funcionario secretaria de Gobierno

Los programas que realiza la secretaria de gobierno es la recuperación de los predios que se encuentran sobre la ronda del caño, como es el caso del parqueadero de motos del centro comercial Villacentro y viviendas.

- CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPEFCIAL LA MACARENA

ENTIDAD	Cormacarena	DEPENDENCIA	Oficina de Planeación
NOMBRE	Johanna Herrera	ESTUDIOS	Ingeniera Forestal
ENCUESTA			
1. PROBLEMÁTICA		Perdida de biodiversidad	
Invasión de la ronda del caño		Contaminación al rio en el que desemboca	
Vertimientos aguas residuales		5. INTERVENCIÓN	
Delincuencia		Recuperación zonas verdes	
2. USO ANTERIOR DEL CAÑO		Recuperación de la ronda	
Recreacional		6. PROGRAMAS SOBRE LA ZONA	
Toma de agua para consumo		Identificación de predios sobre la ronda	
3. CAUSAS DE DETERIORO		Vigilar las construcciones sobre la ronda	
Falta de concientización lo que lleva a la invasión de la ronda		7. INTERES	
4. IMPACTOS		Importante recuperar cauces en general	
Malos olores			

Tabla 14: Entrevista funcionario Cormacarena

A pesar de las campañas de concientización que se han realizado sobre la importancia del caño y como cuidar este, la sociedad no toma conciencia y sigue irrespetando tanto la compra y venta de predios dentro de la ronda del caño. Cormacarena considera que una de la estrategias de intervención adecuadas seria primero recuperar los 30 metros de ronda establecidos por ley y conservar 20 metros de ronda y los otros 10 restantes implementar la idea de parque lineales.

La entidad realiza actividades de recuperación de la ronda con la inspección de policía de Villavicencio. Cormacarena es la encargada de identificar los predios que están invadiendo la ronda y la policía se encarga de todo el proceso de desalojo y recuperación del predio. También es la encargada de velar que nuevas construcciones no invadan la ronda.

- EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE VILLAVICENCIO E.S.P

ENTIDAD	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Villavicencio	DEPENDENCIA	Subgerencia Técnica
NOMBRE	Cristina Flores	ESTUDIOS	Ingeniera Civil
ENCUESTA			
1. PROBLEMÁTICA		4. IMPACTOS	

Disminución en el caudal	Inundaciones
Concesión de agua a diferentes actores	Deslizamientos
2. USO ANTERIOR DEL CAÑO	Reducción del caudal
Toma de agua para consumo	5. INTERVENCIÓN
3. CAUSAS DE DETERIORO	Recuperación de la ronda
Vertimientos aguas residuales	6. PROGRAMAS SOBRE LA ZONA
Asentamientos ilegales	Recolección de vertimientos
Invasión de ronda	7. INTERES
Deforestación de la ronda	Se contaría con mas caudal con el cual
Falta de concientización	abastecer la población de la ciudad

Tabla 15: Entrevista subgerente empresa de acueducto y alcantarillado de Villavicencio

Para la empresa de acueducto y alcantarillado de Villavicencio el interés sobre e caño es la captación del recurso hídrico en la zona alta, por lo cual su problemática es la reducción en el caudal del caño y que tienen una restricción de captación en la época de verano, lo que dificulta su servicio de abastecimiento a la ciudad. Pero esta problemática no solo afecta a empresa de acueducto sino a todo los actores que tiene concesión de agua de este caño.

- INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Después de realizar las entrevistas a los actores definidos con anterioridad en el análisis de actores, se observo que existían otros actores que debían ser tomados en cuenta, ya sea porque desarrollaron programas sobre la zona de estudio, o se vieron afectados ya sea positivo o negativamente por este; es el caso de los3 colegios, que fueron mencionados por los funcionarios de la alcaldía de Villavicencio, como actores de campañas de limpieza y reforestación en el caño Buque. En el caso del centro comercial Villacentro, este se vio afectada por la su cercanía al caño, ya que el parqueadero de motos de este se encontraba en la ronda del caño, por lo cual tuvo que ser removido y para el conjunto residencial Altagracia este cuenta con permiso de captación sobre el caño Buque, al igual que otro numero de conjuntos que ya se han mencionado, pero no se alcanzo a realizar encuesta.

- COLEGIO JHON F. KENEDY

ENTIDAD	<i>Colegio JFK</i>	DEPENDENCIA	<i>Docente</i>
NOMBRE	<i>Luz Nelly Barreto</i>	ESTUDIOS	<i>Licenciada preescolar</i>
ENCUESTA			
1. PROBLEMÁTICA		Perdida de biodiversidad	
Vertimientos residuos solidos		Reducción del caudal	
2. USO ANTERIOR DEL CAÑO		5. INTERVENCIÓN	
No conocimiento		Reforestación zona del caño	
3. CAUSAS DE DETERIORO		Capacitaciones a la gente aleña al caño	
Falta agentes que velen por el caño		Visitas con los entes pertinentes para analices de	
Deposito de materiales		la situación actual de la zona	

4. IMPACTOS	6. PROGRAMAS SOBRE LA ZONA
Malos olores	No conocimiento
Efectos sobre la salud	

Tabla 16: Entrevista docente colegio JFK

Según la experiencia de la docente en el caño Buque hace falta la intervención de autoridades que velen por el cuidado y mantenimiento del caño Buque. Que eviten el deposito de residuos solidos, el vertimiento de aguas residuales y la construcción en la ronda del caño. Por lo que entre las estrategias de intervención determina visitas con las autoridades pertinentes para análisis de la situación del caño y implementación de medidas donde las autoridades estén presentes y exijan el cumplimientos de estas.

- COLEGIO COOPERATIVO

ENTIDAD	Colegio Cooperativo	DEPENDENCIA	Docente
NOMBRE	Astrid Escamilla	ESTUDIOS	Licenciada producción agropecuaria
ENCUESTA			
1. PROBLEMÁTICA		Deslizamientos	
Contaminación por residuos de gran tamaño		5. INTERVENCIÓN	
2. USO ANTERIOS DEL CAÑO		Campañas de concientización	
Recreacional		Recuperación ronda del caño	
3. CAUSAS DE DETERIORO		Reforestación de la ronda	
Falta de concientización por parte de la población		6. PROGRAMAS SOBRE LA ZONA	
4. IMPACTOS		Campañas de limpieza en convenio con el colegio y gobernación	
Erosión		Campañas de reforestación	

Tabla 17: Entrevista docente colegio Cooperativo

El colegio Cooperativo en convenio con la secretaria de medio ambiente de la gobernación del Meta realizaron años atrás (10 años) programas de limpieza de la ronda y el caño Buque además de la reforestación de la ronda con la siembre de yopos.

- COLEGIO GERMAN ARCINIEGAS

ENTIDAD	Colegio German Arciniega	DEPENDENCIA	Docente
NOMBRE	Hilda Suarez Coca	ESTUDIOS	Licenciada Biología
ENCUESTA			
1. PROBLEMÁTICA		Perdida de biodiversidad	
Invasión de la ronda		Degradación del paisaje	
Basuras		Reducción caudal	
2. USO ANTERIOR DEL CAÑO		Inseguridad/Delincuencia	
Fuente de captación de agua por la empresa de acueducto		5. INTERVENCIÓN	

3. CAUSAS DE DETERIORO	Campañas de concientización
Crecimiento de la población	Sendero ecológico
Vertimientos	Reforestación de la ronda
Asentamientos ilegales	6. PROGRAMAS SOBRE LA ZONA
4. IMPACTOS	Campañas de limpieza
Deslizamientos	Campañas de reforestación

Tabla 18: Entrevista docente colegio German Arciniegas

El colegio German Arciniegas con sus estudiantes de último año en compañía con la secretaria del Medio Ambiente de la alcaldía de Villavicencio realizaron campañas de limpieza y reforestación sobre el caño Buque. Las plantas utilizadas en la reforestación de la ronda hacen parte del programa de vivero que llevan en paralelo, para obtener este recurso, el programa tiene como nombre vivero municipal de propagación vegetativa.

- CENTRO COMERCIAL VILLACENTRO

ENTIDAD	<i>Villacentro</i>	DEPENDENCIA	<i>Administración</i>
NOMBRE	<i>Tatiana Flores</i>	ESTUDIOS	
		ENCUESTA	
1. PROBLEMÁTICA		Deslizamientos	
Inundaciones en época de lluvia		5. INTERVENCIÓN	
2. USO ANTERIOS DEL CAÑO		Recuperación zonas verdes	
No conocimiento		Sendero ecológico	
3. CAUSAS DE DETERIORO		6. PROGRAMAS SOBRE LA ZONA	
Vertimientos		Construcción de gaviones de contención por parte de Villacentro	
Asentamientos ilegales			
4. IMPACTOS		Recuperación de la ronda	
Inundaciones			

Tabla 19: Entrevista administración centro comercial Villacentro

Cuando el caño cruza pasa por el lado del centro comercial Villacentro este no presenta altos índices de contaminación, aunque si el vertimiento de un lavadero de ropa cerca al centro comercial, anteriormente era mayor el número de estos vertimientos, pero estos se han ido eliminando con el tiempo.

El centro comercial a construido unos gaviones de contención para el evitar el deslizamiento de la zona del centro comercial que da contra el caño, ya que se han presentado casos de deslizamientos. En los programas de recuperación de ronda implementados por la secretaria de gobierno de la alcaldía de Villavicencio el centro comercial perdió su parqueadero de motos, ya que este se encontraba sobre la ronda del caño.

- CONDOMINIO CERRADO ALTAGRACIA

ENTIDAD	<i>Altagracia</i>	DEPENDENCIA	<i>Administración</i>
NOMBRE	<i>Laura Sánchez</i>	ESTUDIOS	<i>Administración de empresas</i>
ENCUESTA			
1. PROBLEMÁTICA		Invasión de ronda	
Invasiones ilegales		4. IMPACTOS	
2. USO ANTERIOR DEL CAÑO		Perdida de biodiversidad	
Fuente de captación por viviendas		Reducción del caudal	
Fuente de captación por parte del acueducto		5. INTERVENCIÓN	
3. CAUSAS DE DETERIORO		Recuperación de la ronda	
Vertimientos residuos solidos		Reforestación de la ronda	
6. PROGRAMAS SOBRE LA ZONA			
Asentamientos ilegales		No conocimiento	

Tabla 20: Entrevista administradora condominio Altagracia

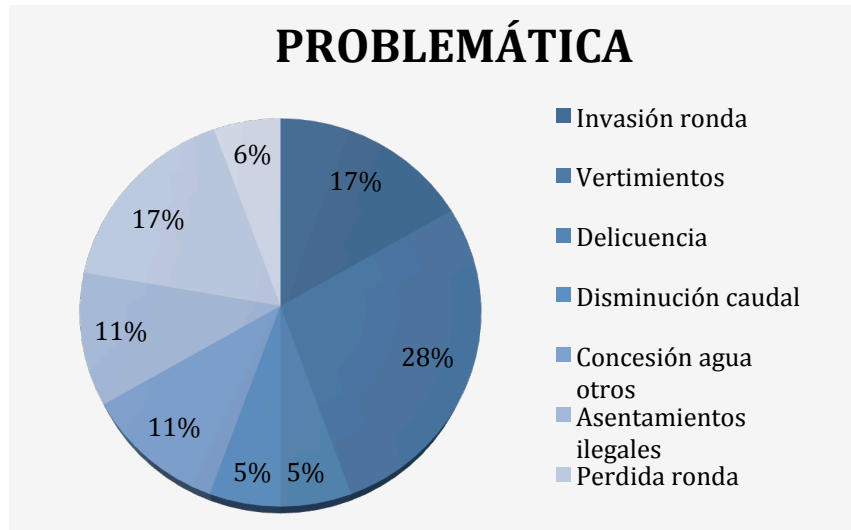
El condominio residencial Altagracia se encuentra en la parte alta del caño Buque, parte en la cual no se encuentra deterioro o contaminación de este, por lo cual el condominio cuenta con una concesión de agua por parte de la entidad Cormacarena.

5. LOS RESULTADOS CUANTITATIVOS DE LA ENCUESTA

Primero se realizara el análisis conjunto y cuantitativo de los actores de las entidades (actores principales) que se verían involucrados con el desarrollo del proyecto y se señala su percepción e interés sobre el proyecto. Posteriormente se contrastan estos resultados con la visión de la comunidad aledaña.

5.1 ACTORES PRINCIPALES

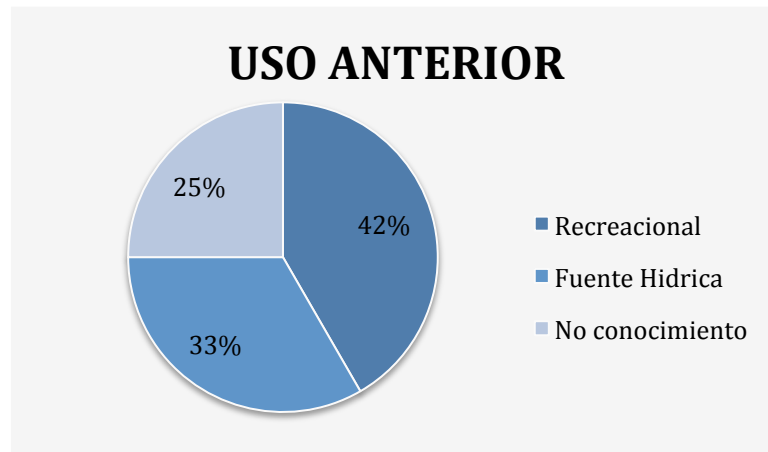
1. En términos generales cual es la principal problemática del caño Buque?



Gráfica 3: Problemática caño Buque según actores principales

Según las entrevistas realizadas a los funcionarios la principal problemática que presenta el caño Buque es el vertimientos de residuos solidos y aguas residuales a este. Por lo general estos vertimientos de residuos solidos son de gran tamaño, como colchones, residuos de construcción, entre otros, las aguas residuales son provenientes de desagües domésticos, por lo general los de las viviendas ilegales, que se encuentran invadiendo la ronda, llevando a la segunda problemática del caño, la invasión de la ronda (17%). Se puede observar que con estos resultados la percepción es acorde con lo observado en el análisis bibliográfico realizado anteriormente, donde se muestra que el caño tiene problemática de vertimientos y disposición de residuos solidos, como la invasión de la ronda desde la parte media de la cuenca. Aunque fue de sorpresa que para los funcionarios y personas relacionadas con actividades sobre este, fuera mayor la problemática de vertimientos, cuando se observa que la mayor problemática y la de mayor preocupación es la invasión de la ronda del caño, ya que estos tienen mayor conocimiento y conciencia de la situación que vive el caño Buque, y problemática que desencadena muchas otras.

2. Recuerda usted que uso se le daba anteriormente a la cuenca en el caño Buque



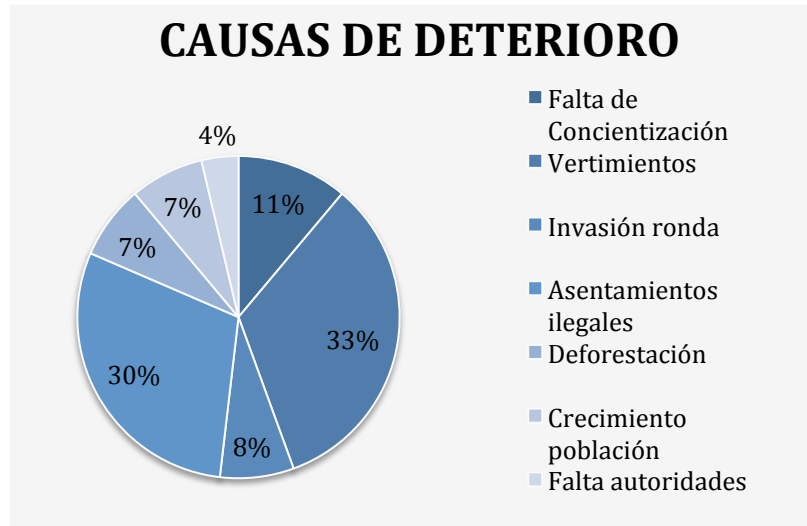
Gráfica 4: Uso anterior caño Buque actores principales

Según la encuesta realizada a los actores principales (funcionarios, personas que desarrollaron trabajos en la zona) el uso que se daba anteriormente al caño era recreacional (42%), la población de la ciudad iba a este a bañarse, pero esto no era 10 años atrás sino entre 25-30 años. 10 años atrás el caño ya presentaba deterioro y degradación. La población acudía a este los fines de semana a recrearse, era común ir en la mañana, cocinar a la orilla del caño y bañarse en el.

El 33% indica que era una fuente hídrica, la cual sigue siendo en la actualidad por parte de la empresa de acueducto del municipio y diferentes condominios cerrados. Situación que se está viendo afectada por la problemática del caño, así estas tomas de agua se realice agua arriba de la cuenca hídrica su problemática aguas abajo, genera la reducción del nivel del caño, lo que lleva a comprender el punto de vista de la empresa de acueducto y alcantarillado de Villavicencio, donde sus programas han estado encaminados a la mejora de la calidad de agua de la cuenca y la problemática según ellos es las restricciones de toma de agua en los periodos de verano.

El 25% responde como no conocimiento dado que no son originarios de Villavicencio, sino que han hecho parte del grupo de personas que migran a la ciudad en busca de una mejor calidad de vida.

3. Para usted cuales son las principales causas del deterioro del caño Buque?



Gráfica 5: Causas deterioro caño Buque actores principales

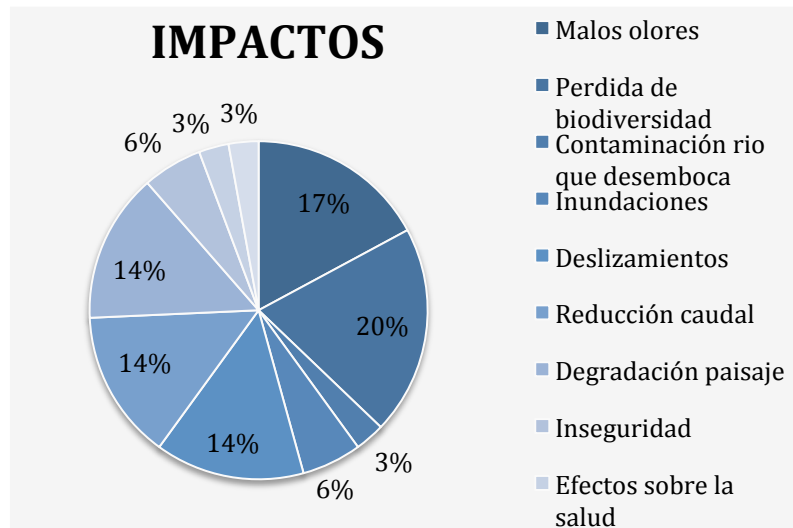
Tal como se observa en la problemática principal del caño, las causas de deterioro según los entrevistados son; primero vertimientos sobre el caño con un 33%, en segundo lugar se tiene asentamientos ilegales con un 30%, en tercer lugar falta de concientización 11%, invasión ronda con un 8%, crecimiento población y deforestación con un 7% cada una y por ultimo falta autoridades con un 4%.

Resultados que verifican la información brindada en el informe por parte de la Contraloría Municipal de Villavicencio (Contraloría municipal Villavicencio, 2010), donde el resultado de la visita al caño Buque es la invasión de la ronda por parte de la población aledaña y el depósito de basuras en el cauce del caño es persistente en varios tramos del caño Buque.



Figura 22: Imagen cuenca caño Buque. Fuente: Google maps

4. Cuales son los principales efectos o impactos que se producen por la situación actual del caño Buque:



Gráfica 6: Impactos caño Buque actores principales

Como quedo observado en las anteriores preguntas las problemáticas principales del caño Buque son los vertimientos e invasión de la ronda por ende según los entrevistados generan son la perdida de biodiversidad (20%), malos olores (17%), degradación del paisaje (14%), reducción del caudal (14%) y deslizamientos (14%), impactos que son consecuentes a las problemáticas; los vertimientos de basuras y residuos líquidos en los cauces de los ríos genera perdida de biodiversidad, malos olores y degradación del paisaje y sumado la invasión de la ronda los acentúa mucho mas.

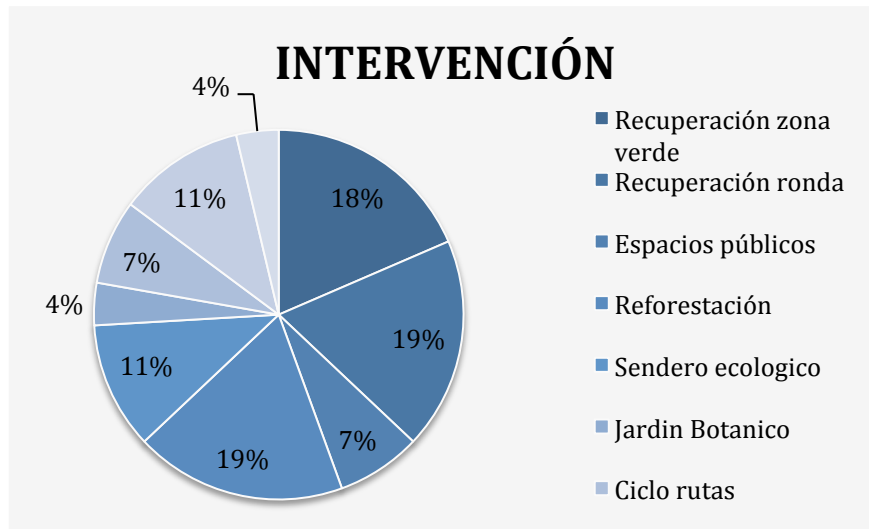
Estos impactos son consecuentes con la información encontrada de noticias sobre el caño buque, donde se habla de las situaciones de inundaciones, como las vividas en el año 2011 y 2013 en la época de inviernos (Noticias de Villavicencio, 2013), donde varios caños de la ciudad, donde se encuentra el caño Buque, se desbordaron haciendo estragos a su paso.



Figura 23: Imagen inundación Villavicencio zona caño Buque desembocadura Ocoa 2011. Fuente: <http://desastres.colombiassh.org/reports/view/3641>

En el caso de perdida de biodiversidad, donde se ha observado que los alcaravanes, garzas y corocoras que solían transitar por el caño Buque en busca de peces, hoy en día ya no transitan, dado que la cuenca del caño ya no tiene presencia de peces y organismos acuáticos, hoy en día solo brinda agua sucia.

5. Dado que se llegara a realizar una intervención en la zona del caño Buque. Que le gustaría que se hiciera?



Gráfica 7: Intervención de interés actores principales

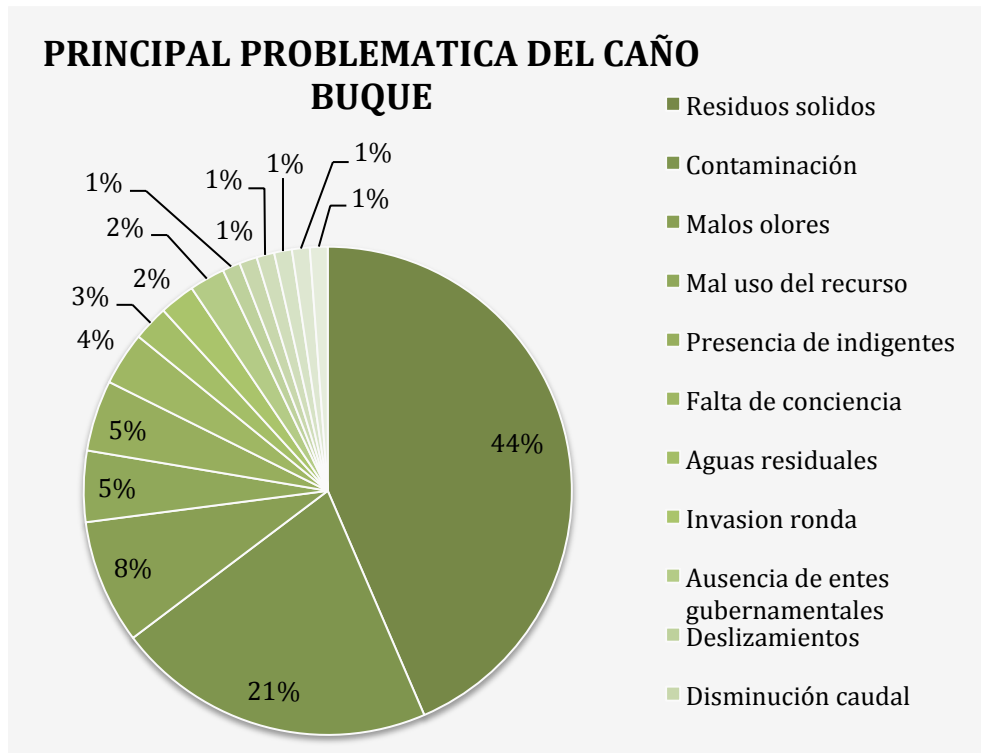
El intereses de las entidades esta principalmente en la reforestación y recuperación de la ronda, ya que se considera que si estas dos no se puede avanzar con otras estrategias, estas son las bases para cualquier plan que se quiera desarrollar en la zona del caño Buque. Por lo observado se quiere mantener esta zona como un espacio verde, donde los ciudadanos puedan interactuar con la naturaleza allí presentes, por eso opciones como jardín botánico o senderos ecológicos tienen gran acogida.

El interés de los actores principales es mantener esta zona como un espacio verde entre la ciudad que sirva como fuente hídrica y espacio de interacción de los ciudadanos con el medio ambiente. Cabe recalcar que varios de los actores hicieron énfasis en la necesidad de desarrollar programas, campañas de concientización a la comunidad, puesto que es de gran importancia la apropiación e interés de estos sobre la cuenca y el entendimiento de su importancia para el desarrollo de la ciudad y el bienestar de los ciudadanos.

La funcionaria de CORMACARENA dio un ejemplo donde la normativa sobre la ronda existe, pero la población no la respeta siguen vendiendo y comprando sobre el margen de ronda del caño Buque y esto es falta de conocimiento sobre la importancia de respetar y esto y de la cuenca hídrica en si y la apropiación de estos sobre la zona.

5.2 COMUNIDAD ALEDAÑA A LA CUENCA DEL CAÑO BUQUE

1. En términos generales cual es la problemática del caño Buque?



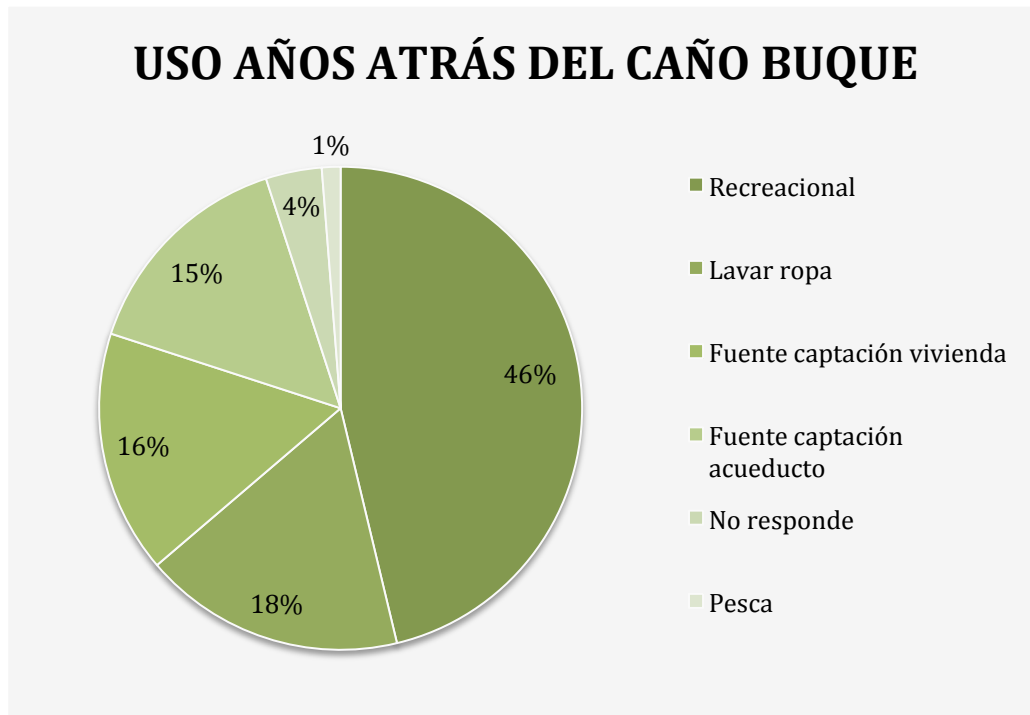
Gráfica 8: Problemática caño Buque comunidad

Según las encuestas realizadas a la comunidad adyacente a la cuenca del caño Buque, la principal problemática del caño es la disposición de residuos sólidos en la cuenca, obteniendo un 44% , seguido tenemos la contaminación con un 21% y malos olores 8%. Es necesario observar que las 3 problemáticas con mayor porcentaje son derivadas una de la otra.

La disposición de residuos sólidos genera contaminación del cauce y malos olores, lo que lleva a deducir que la primera percepción del caño es suciedad producida por la misma comunidad.

Esta percepción es coherente con la información encontrada en noticias sobre la situación del caño Buque, y problemática que desencadena en gran mayoría todas las otras afectaciones mencionadas por la comunidad; como disminución del caudal, inundaciones y deslizamientos.

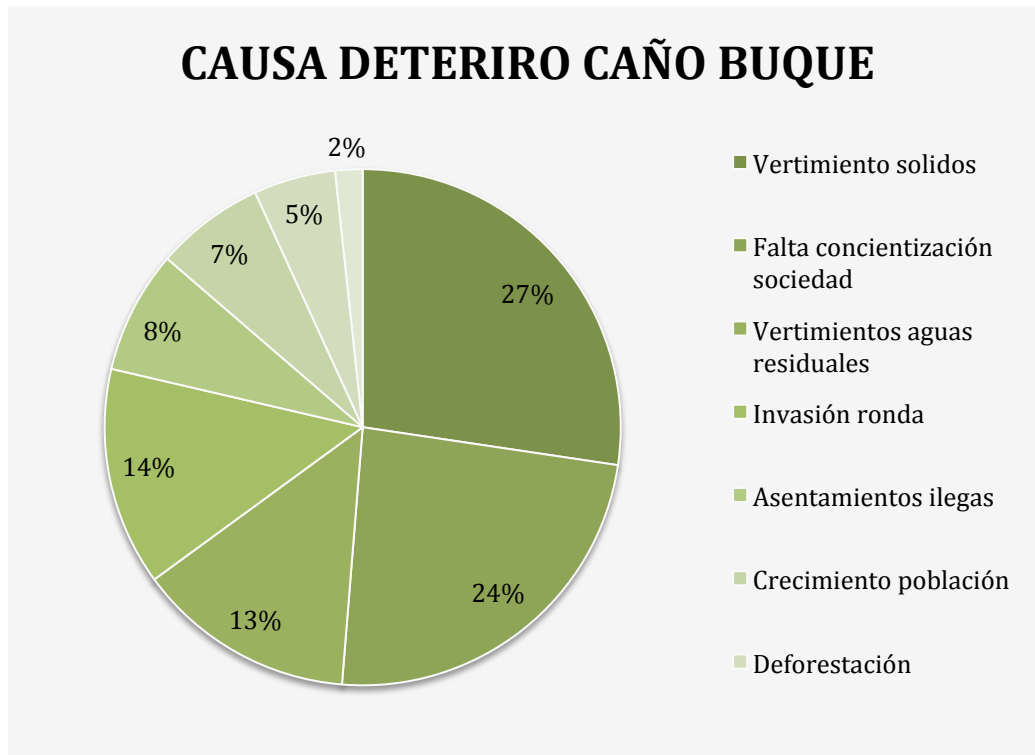
2. Recuerda usted que uso se daba hace 10 años al caño Buque?



Gráfica 9: Uso anterior caño Buque comunidad

El 46% de las respuestas validan que el uso que se le daba era recreacional, las comunidad asistía a este para realizar actividades de ocio, uso que actualmente no se puede realizar ni en la parte alta de la cuenca dada su condición actual, donde su caudal a disminuido y se da prioridad como fuente de abastecimiento hídrico por parte de comunidades privadas, y del acueducto municipal, uso que se da hace mas de diez años, pues estas son las respuestas en segundo orden de importancia en la encuesta realizada.

3. Para usted cuales son las principales causas de deterioro del caño Buque?

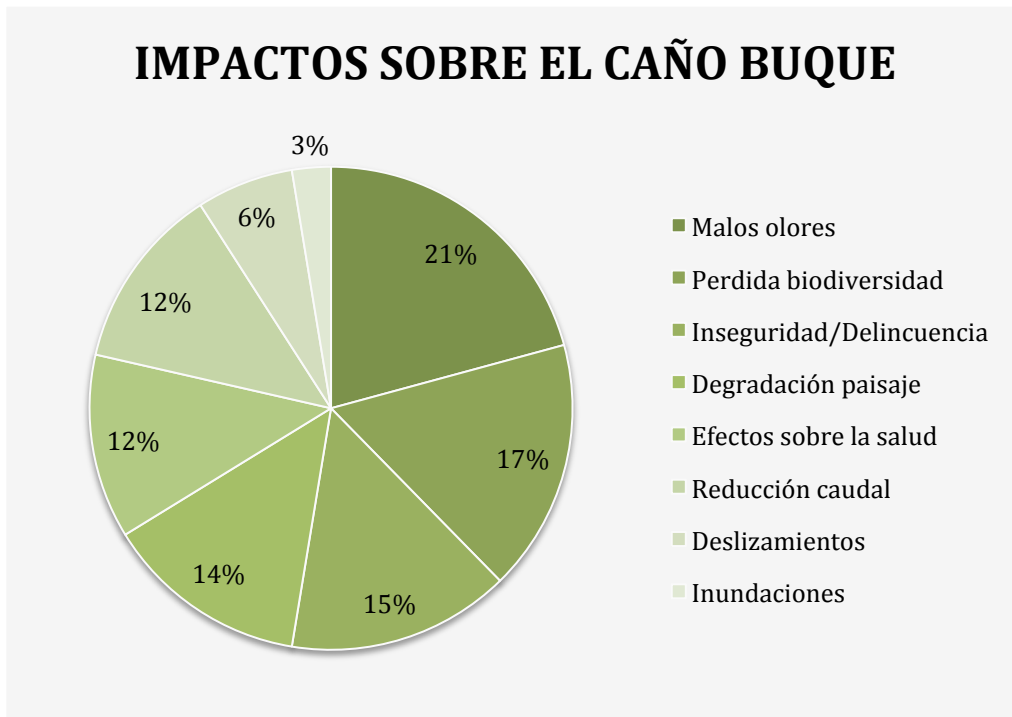


Gráfica 10: Causa deterioro caño Buque comunidad

En la anterior gráfica obtenida de las entrevistas a la comunidad se puede ver que la mayor causa de deterioro según la apreciación de la comunidad es el vertimiento de residuos sólidos, obteniendo un 27%, seguido esta la falta de concientización de la comunidad sobre la importancia y la situación del caño con un 24%, seguido de invasión de ronda y vertimientos residuales cada uno con 14% y 13% respectivamente.

Estas respuestas muestran una relación; donde la falta de conocimiento sobre el caño: su importancia, gestión, problemática, su relación con la comunidad, ha generado su deterioro por a través de la disposición de residuos sólidos y vertimientos de aguas residuales en gran parte por la comunidad cercana a este y los indigentes que transitan por la zona.

4. Cuales son los principales efectos o impactos que se producen por la situación actual del caño Buque?

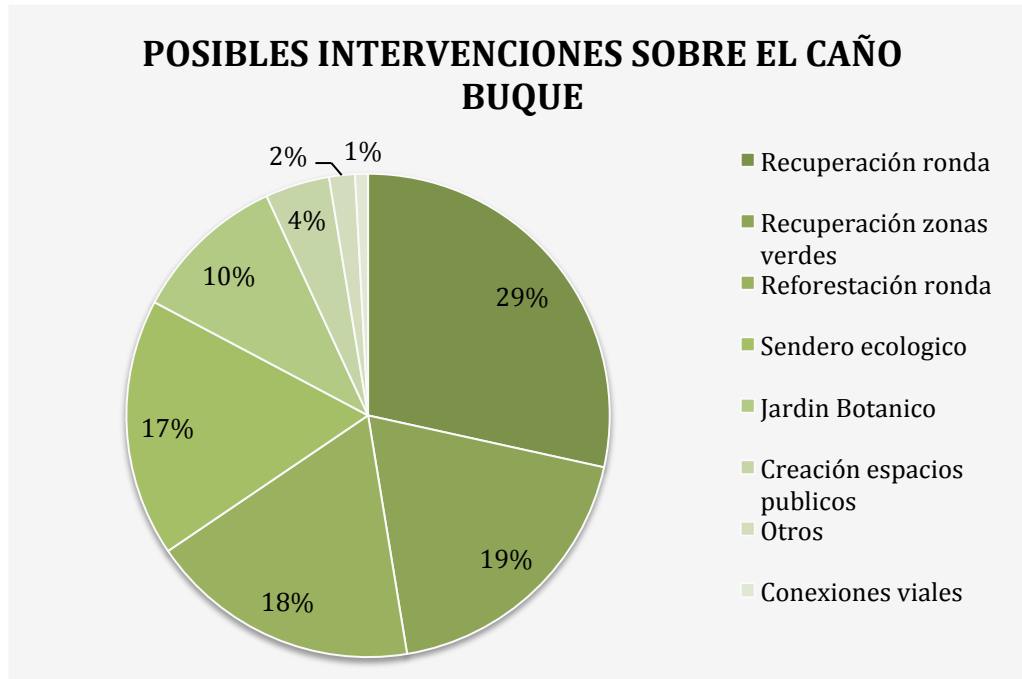


Gráfica 11: Impactos caño Buque comunidad

El 21% de las respuestas dadas por la comunidad afirman que el mayor impacto generado en el caño por la problemática de disposición de residuos sólidos son los malos olores, seguido de un 17% de pérdida de biodiversidad, lo cual es coherente con la literatura sobre los impactos generados por contaminación causada por disposición de residuos sólidos. Es necesario tener en cuenta que la situación que vive el caño Buque ha llevado a que esta zona sea percibida por la población como una zona insegura y con presencia de delincuentes, puesto que sus condiciones actuales la llevan a que sea una zona aislada ideal para actividades de drogadicción situación que siempre acarrea delincuencia e inseguridad.

Mi principal motivación para realizar este estudio sobre el caño Buque fueron las inundaciones que se han venido viviendo en el país por las fuertes temporadas de lluvia, situación que traslade a lo vivido en Villavicencio, donde se observaron inundaciones y deslizamientos por el caño Buque, por lo que me causa curiosidad que la comunidad apenas haya dado un 3% a este impacto, lo que demuestra que la vivencia diaria en la zona da una percepción totalmente diferente a lo que observamos en noticias y eventos aleatorios. Y la situación vivida en esta época era desencadenada por toda la problemática a la que esta expuesta el caño Buque.

5. Dado que llegara a realizarse una intervención en la zona del caño Buque. Que le gustaría que se hiciera?



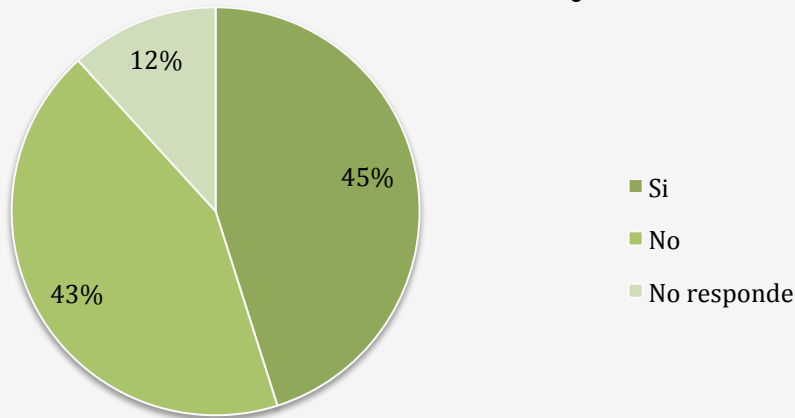
Gráfica 12: Intervenciones de interés comunidad

Para la comunidad sería de gran interés que esta zona se mantuviera como una zona verde, donde la población pueda estar en contacto con la naturaleza, e interactuar directamente con esta, esto se observa dado que las posibles intervenciones con mayor aceptación son las de recuperación de zonas verdes, con un 19%, reforestación ronda caño Buque con un 18% y sendero ecológico con un 17%, claro esta que esta sería una segunda instancia una vez se haya recuperado la ronda del caño Buque, la cual tiene un 29%.

Me genera gran sorpresa que la opción con menor aceptación es la de conexiones viales con apenas 1%, esto se debe a que Villavicencio es una ciudad que está en crecimiento, y cada vez aumenta su población y la cantidad de vehículos que transitan por este, generando que las vías existentes no sean suficientes y que estas colapsen en las horas pico, por lo que es normal escuchar constantemente “se necesitan más vías”, lo que demuestra el interés de la población en adquirir más espacios verdes, donde esta pueda estar en contacto con la naturaleza, situación que no se presenta en esta zona, pues son escasas las zonas verdes, si a mucho unos cuantos parques y muchos pertenecen a condominios cerrados, así como se puede observar en el mapa de equipamientos (Mapa 7).

6. Tiene conocimiento o ha presenciado algún plan o programa que se realice en la zona del caño Buque?

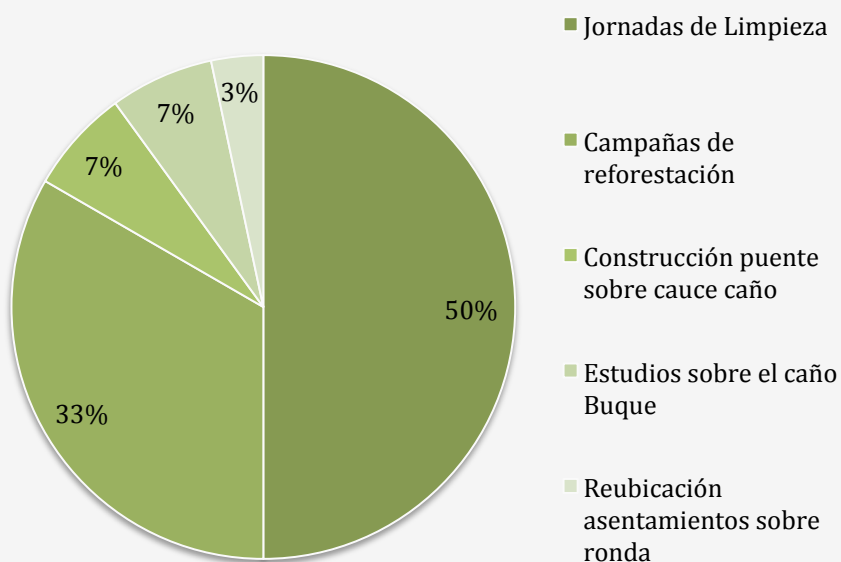
CONOCIMIENTO SOBRE INTERVENCIONES EXISTENTES EN EL CAÑO BUQUE



Gráfica 13: Conocimiento sobre labores en el caño Buque comunidad

El resultado de la anterior grafica, muestra el poco conocimiento que tiene la población sobre los planes elaborados por sus mandatarios y las actividades que se realizan en su comunidad, puesto que mas de la mitad no tiene ningún conocimiento o simplemente no responde, y las personas que conocen planes sobre esta zona es porque han participado en estos. Con este resultado se abra la duda de cómo una sociedad se puede concientizar sobre una problemática, o importancia de un caño, si no cuentan con medios que les brinden esta, si el gobierno no tiene en cuenta la importancia de la difusión sobre las actividades que realiza.

CONOCIMIENTO



Gráfica 14: Clase de información labores caño Buque comunidad

El 50% de las personas que tenían conocimiento sobre algún plan o programa que se realizara sobre la cuenca del caño Buque, hablaba de jornadas de limpieza, de las cuales generalmente ellos participaban.

5.3 CONTRASTE: ACTORES PRINCIPALES vs COMUNIDAD ALEDAÑA

La apreciación para estos dos grupos de actores con respecto a la principal problemática coincide: vertimientos y disposición de agentes contaminantes (basuras, aguas residuales), lo que conlleva a la contaminación, segunda problemática de gran relevancia para la comunidad. Es de esperar que los porcentajes para la invasión de ronda tenga un margen de diferencia tan amplio, 17% actores principales y 2% comunidad, pues es evidente que la comunidad no es consiente de la problemática que genera esto y por ende la invaden y ellos son los principales causantes de esto.

La comunidad y los actores principales coinciden en que el uso que se daba al año Buque era recreacional y de fuente hídrica, uso que en la actualidad sigue pero que se esta viendo afectado por la situación que vive el caño.

La causa de deterioro del caño Buque para ambos actores es la disposición de residuos solidos, vertimientos de aguas residuales y la falta de concientización por parte de la comunidad sobre el caño Buque. Aunque es necesario destacar la diferencia una vez mas en los asentamientos ilegales sobre la ronda del caño Buque, aunque en esta caso el porcentaje para la comunidad aumento a 8%, en donde para los actores principales esta es la segunda causa de deterioro del caño Buque con un porcentaje de 30%, lo que demuestra que si es la falta de concientización e información lo que lleva a que la comunidad ponga en riesgo el caño Buque.

En relación a los impactos que se producen en el caño Buque por la situación que este presenta, los grupos de actores coinciden con; los malos olores, perdida de biodiversidad, degradación del paisaje y afectación de la salud publica, pero es necesario recalcar la diferencia en el impacto de inseguridad/delinuencia, donde el grupo de actores principales tiene una percepción menor con un 6% contra un 15% de la población, lo que vuelve a mostrar las variaciones en las apreciaciones el vivir día a día en frente de la problemática y demuestra la necesidad de tener presente esta percepción a la hora de realizar intervenciones urbanísticas, que afectan la dinámica de una ciudad, comunidad.

Tanto para el grupo de actores principales, como la comunidad aledaña a la cuenca del caño Buque es de interés conservar esta zona como un espacio publico- verde donde las personas puedan interactuar y estar en contacto con la naturaleza como lo pudieron hacer tiempo atrás. Por eso la recuperación de la ronda y la reforestación de esta es de gran aceptación. Observar estas respuestas por parte de la comunidad muestran que la ventana para la concientización esta abierta y con los medios y las herramientas apropiadas se puede lograr. Es bueno que la intención de los dos grupos de actores estén en la misma sintonía, lo que daría que el proyecto no tendría obstáculos y negativa por la comunidad.

6. ESTRATEGIAS Y RECOMENDACIONES

De acuerdo al análisis realizado sobre la situación socio-ambiental que muestra la cuenca del caño Buque, la investigación de casos de recuperación de ríos urbanos y el análisis de las apreciaciones de los actores principales y la comunidad circundante al caño Buque, se podrían establecer una serie de actividades para la recuperación del caño Buque. Estas actividades se podrían dividir en dos grandes grupos, dependiendo de la acción que desarrollarían sobre el entorno del caño Buque. Esta clasificación sería:

6.1 ACTIVIDADES PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD AMBIENTAL

- Primero es necesario partir de la idea que los actores principales y la comunidad quiere que esta zona sea un **espacio de integración con la naturaleza** y segundo mantener su funcionalidad como fuente hídrica para la comunidad villavicencense y por ultimo lograr que el desarrollo futuro de la ciudad no amenace la supervivencia de esta nuevamente.
- Partiendo de estos ideales, la primera actividad necesaria es la **recuperación de la ronda del caño Buque**, lo que conlleva a la **reubicación de viviendas** tarea que es de gran complejidad, por todo lo que embarca esto. Esta tarea ya se viene realizando por la autoridad municipal, lo cual genera que esta actividad sea viable. La prioridad sobre esta actividad se debe porque gran parte de las emergencias e intensificación de los impactos se ven comprometidas las viviendas en la ronda, además que la deterioran como se evidencio en el análisis de la cuenca. Entonces antes de realizar cualquier otra actividad es necesario la protección de los 30 metros de ronda como esta establecido en el plan de ordenamiento territorial de Villavicencio. En este trazado de ronda será necesario la reforestación de la zona con arboles autóctonos.



Figura 24: Imágenes: 1. Charlas de información 2. Campaña de limpieza. 3. Programa de reforestación. Fuente: Alcaldía de Villavicencio

- Es necesario mejorar la calidad del efluente aguas abajo, para lo cual es necesario; primero realizar **campañas de información** a la población sobre la problemática que genera el deposito de residuos sólidos sobre el caño Buque y como afecta la salubridad del barrio y sus habitantes, seguido de jornadas de limpieza, donde la población se encuentre vinculada e informada, ya que en el estudio se observo que muchas personas no tienen conocimiento sobre estos programas que se han ido desarrollado a lo largo de la cuenca, lo que genera que

no haya una concientización y apropiación de las actividades y el recurso. Llevando a que nuevamente depositen en esta zona residuos sólidos de gran tamaño y basuras.

6.2 ACTIVIDADES PARA LA INTEGRACIÓN DEL CAÑO BUQUE CON LA CIUDAD

Con estas tres actividades desarrolladas hasta el momento ya se pueden **atacar los impactos de contaminación, efectos sobre la salud, deslizamientos, inundaciones** y otros. Pero es necesario integrar esta con el desarrollo de la ciudad y las demandas que los ciudadanos van teniendo, para que en un futuro no se vea afectada nuevamente, ahí es donde estrategias de parques lineales y gestión de la escorrentía de lluvia se pueden implementar.



Figura 25: Fotos canales de vegetación .Fuente:
http://courses.umass.edu/greenurb/2007/freilicher/green_infrastructure.htm

- Teniendo en cuenta que Villavicencio es una ciudad con valores altos de precipitación, la gestión de esta escorrentía, no solo ayudaría a rescatar el efluente caño Buque, sino también a disminuir la problemática que se vive en los barrios aledaños a la cuenca donde en episodios de lluvia intensa las vías se inundan por falta de capacidad del alcantarillado de la ciudad para recoger todo el caudal de escorrentía que se genera. Por esto la idea sería **implementar la gestión de las aguas pluviales a través de canales con vegetación y cuencas de detención**, que transportaran por ultimo las aguas pluviales al caño Buque. Este sistema se instalaría en dos zonas grandes: la primera zona sería por el costado de la ronda del caño recuperada y segundo en los barrios aledaños al caño Buque, para esta zona el sistema se desarrollaría en la parte alta de la cuenca, dado que esta es la zona que presenta las condiciones para el establecimiento de estas estrategias, amplios andenes donde se pueden adicionar este tipo de canaletas. En caso contrario están las zonas media y baja de la cuenca donde no se podrían desarrollar por la densidad de las viviendas en la cercanía al caño Buque, y la dimensión de vías y andenes que son pequeñas. Solo en un tramo de la zona baja donde limita con una avenida principal (Av. Anillo vial) se podría implementar. Recogiendo las aguas pluviales de esta vía principal y de los barrios de ambos costados de la vía. Al introducir esta agua pluvial al caño Buque, se trabaja en la problemática que vive la empresa acueducto y los conjuntos cerrados que tienen este como fuente hídrica, puesto que se aumentaría la cantidad de recurso hídrico existente y con buenas

condiciones ya que la escorrentía al transitar por el sistema de canales con vegetación, esta es eliminada de partículas suspendidas.

Estas actividades se pueden realizar en colaboración con la empresa de acueducto y alcantarillado de Villavicencio, ya que ayudaría a trabajar en la problemática de escasez de agua que presentan actualmente y además contando que la empresa esta interesada y esta realizando obras para trabajar en esta problemática.

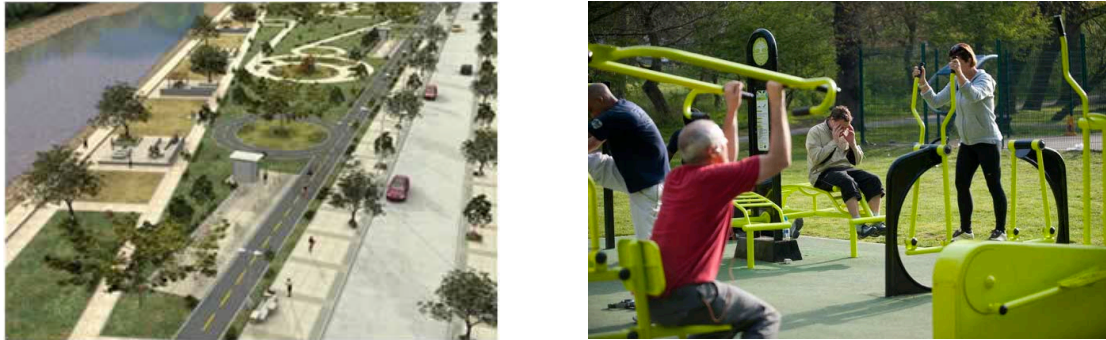


Figura 26: Imágenes: 1. Parque lineal. Fuente: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=581263>. 2. Equipamientos gimnasio al aire. Fuente: <http://www.ecologiaverde.com/gimnasios-al-aire-libre-que-generan-energia/>

- La tercera intervención sobre la cuenca del caño Buque sería **la implementación de un parque lineal en el costado derecho del caño** en dirección hacia la desembocadura en el río Ocoa. Este parque contaría con plazoleta de juegos para menores y equipamiento de ejercicio al aire (ejemplo mostrado en la imagen XYZ en la parte superior) esta estrategia incentivaría el ejercicio en la población y variaría el uso que se podría generar al parque. Este además contaría con zona para peatones y bicicletas, las cuales estarían conectadas con el sendero ecológico que se implementaría en la zona baja y media de la cuenca. Es ideal la implementación de este parque lineal en esta zona, ya que es una zona que apenas se encuentra en urbanización, por lo cual el gobierno puede determinar como se puede desarrollar la urbanización, y adicionalmente estos terrenos son propiedad de la alcaldía de Villavicencio. Este sería el núcleo de congregación de los sederos, por lo que las personas estarían en contacto con la naturaleza durante el recorrido en el sendero y finalmente llegarían una zona donde podrían realizar actividades lúdicas y contar con una zona de descanso y relajación al escuchar el ruido del agua transitar y la naturaleza y salir del constante ruido de la ciudad.



Figura 27: Fotos senderos ecológicos. Fuente: <http://www.elportal.com.co/contenidos.php?idcat=46>

- En la ronda de caño recuperada y reforestada se añadiría **un sendero ecológico**, que contaría con un camino señalizado que concluiría en el parque lineal. Esta estrategia se podría implementar en toda la ronda derecha del caño Buque, es decir en la parte, alta, media y baja. En los últimos metros de la ronda del caño se pondría una vía para bicicletas la cual además de servir como barrera de protección al cuerpo de agua e impedimento de una nueva invasión, serviría para aumentar la malla vial para bicicletas de la ciudad, la cual actualmente es muy escasa. Esto permitiría otra opción de desplazamiento por esta zona que atraviesa la ciudad de norte a sur, estrategia que le sirve a la ciudad ya que actualmente presenta un tráfico complicado por el aumento de la población y el parque vehicular de la ciudad.

7. CONCLUSIONES

Es necesaria la intervención de los diferentes cuerpos de agua, debido a que estos no solo presenta problemáticas ambientales, sino que también terminan afectando a la población, por esto con el desarrollo de esta tesina se ha establecido unas series de estrategias que son viables para implementarlas tanto en el caño Buque, como en los diferentes caños existentes en la ciudad.

Las principales problemáticas que presenta el caño Buque es la disposición de residuos sólidos y el incumplimiento de los 30 metros de ronda. Lo que ha llevado a que en la zona se generen inundación y deslizamientos que han puesto en riesgo a la comunidad y las viviendas de la zona.

El área de influencia determinado en la tesina muestra que esta zona es principalmente residencial, entre los estratos 3,4 y 5, lo que sería ideal intervenciones con espacio público donde la población puede desarrollar actividades de ocio y estar en contacto con la naturaleza tal y como se evidencio en las opiniones de la comunidad en las encuestas.

Para la recuperación del caño es necesario el establecimientos de dos tipos de estrategias urbanísticas y ambientales. Estrategias que son graduales, así sean estrategias puntuales, estas se desarrollan y se observan resultados a corto, mediano y largo plazo. Es un proceso que con el paso del tiempo se va a poder ir vislumbrando.

Con el desarrollo de la tesina se pudo observar que es de gran importancia tener en cuenta los diferentes actores involucrados en el proyecto, pues una vez entendido su punto de vista y percepción sobre el proyecto, se pueden establecer estrategias que satisfagan a todos y de esta forma lograr que todos se involucren y colaboren en las actividades, lo que genera conciencia y pertenencia.

Implementar estas estrategias definidas en la tesina serían un campo nuevo en el ámbito de Villavicencio, las acciones realizadas sobre las zonas de los caños son muy básicas y con resultados poco satisfactorios. La implementación de estas permitiría la innovación y la apertura a una nueva forma de desarrollo en la ciudad. Un pensamiento más

consiente y con una nueva vista al futuro que permitiría contar con nuevas herramientas para afrontar los retos del futuro.

8. BIBLIOGRAFIA

Abella Ladino, M. (2012). *Macroinvertebrados como indicadores de calidad del agua*. Corporación Universitaria del Meta, Ingeniería Ambiental, Villavicencio.

Alcaldía de Villavicencio. (2010). *Diagnostico sectorial del municipio Población*. Alcaldía de Villavicencio, Villavicencio.

Alcaldía de Villavicencio. (2010). *Diagnostico sectorial suelo Villavicencio*. Municipio de Villavicencio, Secretaría de Planeación, Villavicencio.

Alcaldía de Medellín. (25 de Abril de 2011). *slideshare*. Retrieved 19 de Octubre de 2014 from slideshare, net: <http://es.slideshare.net/AEDCR/urbanismo-social-de-medelln-presentacin-de-jorge-melguizo-en-su-visita-a-costa-rica>

Area Metropolitana del Valle de Aburrá. (27 de Septiembre de 2011). *Area Metropolitana del Valle de Aburrá, pura vida*. Retrieved 3 de Noviembre de 2014 from Metropol: <http://www.metropol.gov.co/institucional/Paginas/galeriaimagenes.aspx>
Centro de estudios de la construcción y el desarrollo urbano y regional. (2012). *Boletín estadístico- contexto sectorial*. Bogotá.

Contraloría municipal Villavicencio. (2010). *Informe del estado de los recursos naturales y el medio ambiente 2009*. Contraloría municipal de Villavicencio, Villavicencio.

Comisión nacional del agua México. (2007). *Guía de identificación de actores clave*. Gobierno federal de México, Comisión nacional del agua. México: Gobierno federal de México.

Compañía de Colombia de Consultores S.A. (23 de Octubre de 2007). *Compañía de Colombia de Consultores S.A.* Retrieved 23 de Octubre de 2014 from CCC S.A: <http://www.ccc.com.co/proyectos/c-253>

Corporación para el desarrollo sostenible del área de manejo especial La Macarena. (2008). *Reglamentación caño Buque*. Villavicencio.

Da Cruz e Sousa, R. (2012). *Participatory stormwater management for Quito, Ecuador. Ortega watershed demonstration area*. University of California. Berkeley: University of California.

Departamento administrativo nacional de estadística. (2006). *Censo general 2005 Republica de Colombia*. DANE, Bogotá.

Fernández Yuste, J. A. (2009). *Criterios técnicos para la recuperación de ríos en entornos urbanos: el caso del Río Zadorra en Vitoria-Gasteiz*. Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal. Madrid: Aula de Ecología Urbana de Vitoria- Gasteiz.

González, A., Hernández, L., Perló, M., & Zamora, I. (2010). *Rescate de ríos urbanos; propuestas conceptuales y metodologías para la restauración y rehabilitación de ríos*.

Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de Humanidades. Mexico: Universidad Nacional Autónoma de México.

González, H. (2004). *El turismo como alternativa de desarrollo para Villavicencio y el departamento del Meta*. Banco de la república de Colombia, Villavicencio.

Gomez Ochoa, G. L. (21 de Septiembre de 2007). *El colombiano*. Retrieved 23 de Octubre de 2014 from El colombiano.com: http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/L/la_bermejala_una_sorpresa_en_moravia/la_bermejala_una_sorpresa_en_moravia.asp

Gomez, D. (30 de Marzo de 2008). *Skyscraperlife*. Retrieved 23 de Octubre de 2014 from Skyscraperlife: <http://www.skyscraperlife.com/ciudades-y-arquitectura-la/13971-medellin-la-ciudad-que-si-piensa-en-los-pobres>
Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales. (2013). *Cácterísticas climatológicas de ciudades principales y municipios turísticos*. Bogotá: IDEAM.

Instituto geofísico Universidad Javeriana; Consultoría Colombiana. (2000). *Microzonificación sísmica preliminar de Villavicencio*. Bogotá.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2002). *Diccionario Geográfico de Colombia*. Subdirección de Investigaciones y divulgación geográfica, Bogotá.

Instituto municipal de planeación de León. (2012). *Plan maestro de parques lineales: estrategias de rehabilitación de 52 arroyos y ríos en la ciudad de León, GTO*. Presidencia Municipal, Instituto municipal de planeación. León: Presidencia Municipal León, Guanajuato, México.

Harvard University Graduate School of Design. (2013). *The Veronica Rudge Green Prize in Urban Design*. Retrieved 3 de Noviembre de 2014 from Urban Design Prize: <http://urbandesignprize.org/medellin/>

Herrán Cuartas, C. (2013). *Los parques lineales como nuevas oportunidades de espacio público en Medellín*. Universidad Pontificia Bolivariana, Escuela de Arquitectura y Diseño. Medellín: Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.

Higuera, S. (15 de Mayo de 2010). *El colombiano*. Retrieved 3 de Noviembre de 2014 from El Colombiano: http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/C/construtores_estan_obligados/construtores_estan_obligados.asp

Hotel Le Parc. (Junio de 2010). *LE PARC HOTEL*. Retrieved 3 de Noviembre de 2014 from LE PARC HOTEL: <http://www.hotelparc.com.co/parque-lineal-la-presidenta/>
Jaramillo, J. (9 de Junio de 2009). *Fundación VíztaZ*. Retrieved 20 de Octubre de 2014 from <http://www.viztaZ.com.co/gantigua/picture.php?/2659>

Nieto Bernal, J. J. (1998). *Plan de manejo ambiental para la microcuenca del caño Buque Villavicencio - Meta*. Universidad de la Salle, Ingeniería Ambiental y Sanitaria. Santa Fe de Bogotá: Universidad de la Salle.

Mission Engineers. (n.d.). *Mission Engineers, Inc.* Retrieved 29 de Octubre de 2014 from <http://www.missionengineersinc.com/19901/19922.html>

Parque Lineal Ciudad del Río . (15 de Noviembre de 2010). *Parque lineal Ciudad del Río* . Retrieved 3 de Noviembre de 2014 from Blog Spot : <http://parqueciudaddelrio.blogspot.com.es>

Peña Parada, B. E. (2009). *Visita técnica rondas de caños* . Contraloría Municipal de Villavicencio . Villavicencio : Contraloría Municipal de Villavicencio .

Perló, M. (2010). La apuesta para el desarrollo inmobiliarios: Recuperación de ríos urbanos. *Revista Iconos* , 3.

Ortiz Agudelo, P. A. (2014). *Los parques lineales como estrategia de recuperación ambiental y mejoramiento urbanístico de las quebradas en la ciudad de Medellín: Estudio de caso parque lineal La Presidenta y parque lineal La Ana Díaz*. Universidad Nacional de Colombia , Escuela de Planeación Urbano-Regional . Medellín : Universidad Nacional de Colombia .

Secretaría de Planeación. (2013). *Síntesis diagnóstica Norte plan de ordenamiento territorial Villavicencio*. Alcaldía de Villavicencio. Villavicencio: Alcaldía de Villavicencio .
Secretaría del Medio Ambiente Medellín. (Diciembre de 2011). *Medellín es Natural . Compromiso* , 65, p. 16.

The news - Gazette. (6 de Enero de 2011). *The news- Gazette* . Retrieved 29 de Octubre de 2014 from <http://www.news-gazette.com/news/local/2011-06-01/campaign-detention-basin-success.html>