



Ley 65 de 1988  
Código ICFES 1122 de 1996  
Dirección Académica

## **PAUTAS DE DISEÑO URBANO SENSIBLE AL AGUA**

Marlon Steven Mosquera Bravo

Arley Caicedo Valencia

**UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO**  
Programa de Arquitectura  
Buenaventura, Colombia  
2017

# **PAUTAS DE DISEÑO**

## **URBANO SENSIBLE AL AGUA**

Marlon Steven Mosquera Bravo

Arley Caicedo Valencia

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al  
título de:

**ARQUITECTO**

**Director (a):**

Arquitecto, Edwin segura

**Línea de Investigación:**

Arquitectura y urbanismo sostenible

**UNIVERSIDAD DEL PACIFICO**

Programa de Arquitectura

Buenaventura Colombia

2017



“Considerar los aspectos hidrológicos en la planificación territorial y en la gestión del suelo urbano se vuelve hoy indispensable para garantizar un desarrollo Urbano Sustentable con el medio ambiente.

Esto en el contexto de aumento de la Población urbana implica cambios en la valoración social del agua, medio Ambiente y la calidad de vida.

**“Jorge Gironás L´**

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar queremos agradecerle a DIOS todo poderoso por darnos la vida, a nuestro tutor Edwin Segura por darnos la oportunidad de formar parte de este proyecto y permitirnos realizar este trabajo ayudándonos a darle forma a esta idea de investigación. Le agradecemos a Luz Stella Palacio por toda su dedicación, colaboración y infinita paciencia a horas dedicadas a explicarnos y guiarnos durante todos los pasos de la construcción de la presente investigación.

Le damos las gracias a la universidad del pacifico y al programa de arquitectura a su director, el Arquitecto Alexander iturré, a el ingeniero Willbert Torres moreno profesor de hidráulica y Ing. en hidropacifico por brindarnos horas de entrevistas, ala juntas de acción comunal de la playita por brindarnos todas las fuentes de información, el acercamiento a los actores involucrados y a nuestras familias por creer en nosotros.

## RESUMEN

Buenaventura es un municipio en la costa Pacífica que cuenta con una gran cantidad de ríos y quebradas, poseen nivel de precipitación de anual de 7328mm al año esto la convierten en una de las ciudades más rica hídricamente de Colombia. A pesar de contar con este recurso hídrico en abundancia su población sufre escases o abastecimiento de agua potable.

El distrito tiene graves problemas de abastecimiento de agua potable y contaminación por disposición final de la misma. Este ejercicio de investigación busca identificar porqué se presentan esta problemática en la ciudad y poder proporcionar alternativas que contribuyan al mejoramiento de esta situación, las cuales pueden ser incorporadas a través del diseño urbano y el diseño arquitectónico.

Estas alternativas serán pautas y estrategias que permitirán solucionar puntos específicos de la problemática, pero a la vez son parte de una solución integral del problema.

**Palabras claves:** gestión integral del agua, diseño urbano sensible al agua, sistema de aguas urbanas, sistema de humedal.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	V
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	11
<b>1. CAPITULO 1: PROBLEMA</b>	
1.1 Planteamiento del problema.....	14
1.2 Justificación.....	18
1.3 Pregunta de investigación.....	20
1.4 Objetivo general.....	21
1.3, 1 Objetivos específico.....	21
1.4 Limitantes... ..	21
<b>2. CAPITULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b>	
2.1 Estado del arte .....	23
2.2 Ficha de antecedentes .....	25
2.3 Aporte fundamental del estado del arte.....	29
2.4 Marco teórico.....	30
2.5 Marco conceptual.....	38
2.6 Marco histórico .....	41
2.7 Marco legal.....	43
<b>CAPITULO 3: METODOLOGÍA DE TRABAJO</b>	
3.1 Metodología.....	47
3.2 Herramientas.....	48

## **CAPITULO 4: ANÁLISIS DEL CICLO DEL AGUA EN LA CIUDAD DE BUENAVENTURA**

4.1 Análisis del ciclo del agua en la ciudad de Buenaventura.....	51
4.2 Aspectos básicos para la potabilidad .....	51
4.2.1 proceso de desagüe .....	55
4.3 Esquema del ciclo del agua Buenaventura .....	56
4.4 Zona crítica por falta de agua .....	57

## **CAPITULO 5: ANALISIS DE LA CALLE PUENTE DE LOS NAYEROS**

5.1 Características especiales del sector.....	60
5.2 Sistema de servicios público.....	61
5.3 Análisis sistema ambiental y paisajístico.....	62
5.4 Sistema equipamiento y espacio público.....	63
5.5 Sistema de vivienda.....	63
5.5 Ficha de encuesta comunitaria.....	64
5.6 Resultado de la encuesta .....	67
5.7 Ficha de entrevistas .....	70
5.8 Diagnostico de las condiciones actuales del barrio la playita.....	74
5.9 Conclusiones de encuestas y entrevistas	

## **CAPITULO 6: PAUTAS Y ESTRATEGIAS**

6.1 Técnicas generales.....	77
6.2 pautas de diseño urbano sensible al agua .....	78
6.3 Transformación de la ciudad a través de una intervención puntual.....	82

## **ANEXOS**

<b>7 .BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>83</b>
-----------------------------	-----------

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** | Mapa de países con mayor recurso hídrico mundial
- Figura 2** | Mapa conceptual
- Figura 3** | Mapa de Chocó Biogeográfico
- Figura 4** | Plano de escorrentías en Buenaventura
- Figura 5** | Plano de la calle puente nayeros Buenaventura
- Figura 6** | Mapa conceptual de aportes
- Figura 7** | desarrollo urbano
- Figura 8** | Gestión integral del ciclo del agua (adaptado de Hoban y Wong, 2006).
- Figura 9** | Mantenimiento de redes
- Figura 10** | *Estación depuradora de aguas residuales (EDAR) de Valladolid*
- Figura 11** | ciclo del agua
- Figura 12** | El ciclo del agua urbana, en un sentido tradicional o clásico.
- Figura 13** | Conceptos que complementan el (DUSA) (propia)
- Figura 14** | Esquema metodología
- Figura 15** | Estructura urbana de Buenaventura
- Figura 16** | Plano de redes principales de abastecimiento (propio)
- Figura 17** | Zona de abastecimiento
- Figura 18** | Zona de abastecimiento
- Figura 19** | Zona de abastecimiento
- Figura 20** | Zona de abastecimiento
- Figura 21** | Zona de terrenos ganados al mar
- Figura 22** | Vertimiento de aguas contaminadas al mar
- Figura 23** | Mapa conceptual del ciclo del agua buenaventura
- Figura 24** | Zona con déficit de agua en Buenaventura
- Figura 25** | Localización del barrio playita (calle puente de los nayeros)



**Figura 26**| Esquema de servicios públicos en la zona Buenaventura

**Figura 27**| Sistema ambiental y paisajístico

**Figura 28**| Equipamientos

**Figura 29**| Graficas de resultado de encuesta

**Figura 30**| Graficas de resultado de encuesta

**Figura 31**| Graficas de resultado de encuesta

**Figura 32**| Terrenos ganados al mar

**Figura 33**| Sistema de abastecimiento de aguas lluvias

**Figura 34**| Sistema de depuración de aguas

**Figura 35**| rejilla par la filtración de aguas lluvias

**Figura 36**| Sistema de gas natural proveniente del biodigestor

**Figura 37**| Sistema de gas natural proveniente del biodigestor

**Figura 38** | Sistema de reutilización de aguas en la vivienda

**Figura 39**| Pavimento permeable

**Figura 40**| Esquema de intervención en la zona

## LISTA DE TABLAS

**Tabla 1** Cantidad de agua promedio mensual de Buenaventura

**Tabla 2** Cuadro diagnóstico del barrio la playita.

**Tabla 3** Estado del arte proyectos a nivel mundial

**Tabla 4** Estado del arte ficha técnica

**Tabla 5** Estado del arte ficha técnica

**Tabla 6** Estado del arte ficha técnica

**Tabla 7** Estado del arte ficha técnica

**Tabla 8** Estado del arte ficha técnica

**Tabla 9** Espacios e informantes en la investigación

## INTRODUCCIÓN

Para explicar los objetivos y el alcance de esta investigación, debemos comprender qué es la Planificación Urbana y como se logra un diseño urbano sensible al agua. La planificación urbana es el “Planeamiento de una futura comunidad o guía para la expansión de una comunidad actual, de una manera organizada, teniendo en cuenta una serie de condiciones medioambientales para sus ciudadanos, así como necesidades sociales y facilidades recreacionales; tal planeamiento incluye generalmente propuestas para la ejecución de un plan determinado. También llamada planeamiento urbano, ordenación urbana” (**diccionario de arquitectura y contrición, 2014**).

Cuando hablamos de Diseño Urbano Sensible al Agua es porque se vincula la planificación con el ciclo del agua. El diseño urbano sensible al agua “Representa un nuevo paradigma en la planificación y el diseño del desarrollo urbano con el fin de minimizar los impactos sobre el ciclo natural del agua y proteger la salud de los ecosistemas acuáticos. Busca minimizar las presiones sobre las masas de agua y poder alcanzar el buen estado de las mismas. Promueve una aproximación al desarrollo urbano que se adapte a las características naturales de los emplazamientos o lugares, que protejan los ecosistemas naturales, y que optimice el uso del agua como un recurso” (**Grupo de Ingeniería del agua y del medio ambiente) gama, 2013**).

Teniendo una idea clara de lo que es el tema de trabajo de esta investigación es posible centrarse en el sitio escogido para realizar este estudio (Buenaventura). Este lugar cuenta con características especiales como abundantes precipitaciones., numerosos ríos y quebradas según. A partir de lo anterior el potencial hídrico de Buenaventura es bastante alto. Pero los habitantes no cuentan con el servicio de agua potable continuo, contaminan los esteros y la bahía con las aguas residuales. Las pautas de diseño urbano sensible al agua brindan posibles soluciones que mitigan los impactos de esta problemática.

El problema se planteó así ¿cómo a través de un ejercicio de diseño urbano sensible al agua se contribuye a la reducción de las problemáticas ambientales asociadas al recurso hídrico en el entorno urbano de Buenaventura? para el desarrollo de este trabajo definimos objetivos que nos guían a su alcance. Por medio del análisis del estado del arte recolectamos información

específica para lograr este desarrollo. Nos apoyamos en tres teorías fundaméntales que se complementan, y por medio de ellas direccionamos teóricamente este trabajo de investigación y nos permiten generar las distintas pautas para las soluciones de estos problemas.

## CAPITULO 1: PROBLEMA

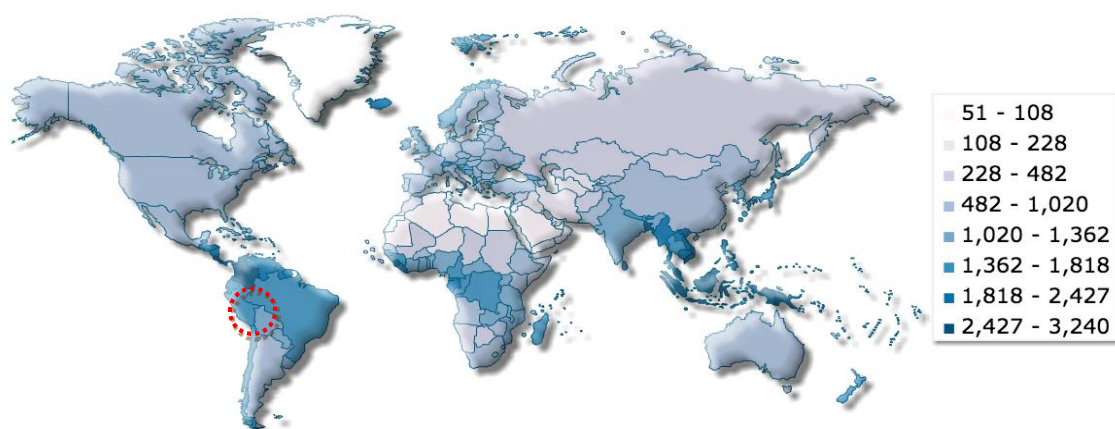


En este capítulo se identifica y se presenta el planteamiento del problema, los factores que han influido y que determinan la formulación del mismo.

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El agua es un recurso natural, esencial para la supervivencia del ser humano y de todos los demás seres vivos que habitan en el planeta. De la cantidad total de este el 96,5% es agua salada y se distribuye entre los océanos, mientras que el restante 3,5% es agua dulce, el cual se encuentra a nivel superficial en forma de ríos y arroyos, mientras que a nivel subterráneo se presentan en forma de acuíferos naturales, en forma de hielo en los polos y cimas de montañas **Yarzabal, L. (2005)**

**Figura 1. Mapa de países con mayor recurso hídrico mundial**, fuente (hidroblog.com,).2011



Este mapa muestra la precipitación media (mm anuales) por país. La sombra del país corresponde a la magnitud del indicador. Cuanto más oscuro sea el color, mayor precipitación tiene. De la imagen anterior se puede deducir que Colombia es uno de los países con mayor riqueza hídrica en el mundo. En él se pueden encontrar seis tipos de aguas como son: aguas lluvias, superficiales, subterráneas, termo minerales, marinas, oceánicas y aguas de alimentación glacial. También en el país se encuentran cuerpos de agua lenticos (aguas estancadas como lagos y pantanos) y enormes extensiones de humedales que contribuyen a la conformación de la riqueza hídrica del país.

En la región del Pacífico en Colombia, existen 112 paramos los cuales son los más húmedos del país, por la cercanía al mar hace que los niveles de precipitación en Colombia sea altos, a esto

se le suma el Chocó Biogeográfico que es una de las zona con mayor pluviosidad a nivel mundial.



**Figura 3. Mapa de Chocó Biogeográfico** fuente, ()

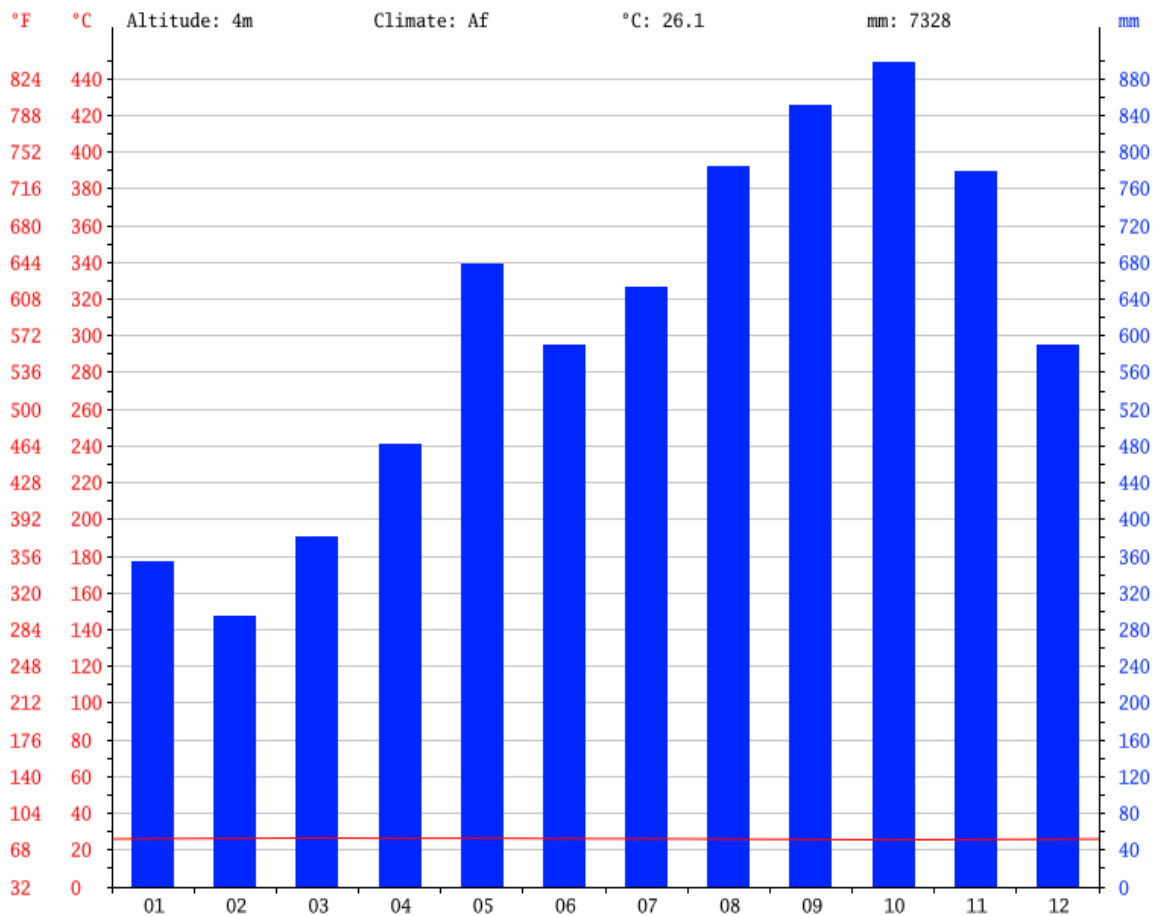
El Choco Biogeográfico es una de las maravillas naturales del continente americano, desde la época del descubrimiento de América el sueño de naturalistas, biógrafos y ambientalistas fue visitar esta zona y la describieron como uno de los sitios más impactantes, bellos y diversos del pacífico.

Según el nivel de precipitación, las zonas se clasifican de acuerdo con sus niveles de precipitación pluviométrica en niveles que van desde bajo hasta alta así: pluviosidad baja (730 a 3,318 mm), pluviosidad media (3,318 a 5,906), pluviosidad entre moderada y alta (5,906 a 8,494 mm) y de pluviosidad alta a muy alta

Buenaventura hace parte de esta zona especial lo que hace que este rodeado por una inmensa cantidad de ríos como lo son: el río Anchi cayá, Calima, Raposo, mallorquín, Cajambre, Yurumagui, parte del brazo derecho del río Naya, parte del brazo izquierdo del caudaloso río san Juan, en su desembocadura. Este cuenta con una gran cantidad de quebradas y ríos de menor tamaño como Agua clara, San marcos, Sabaletas, San Cipriano y Escalereite el cual abastece la cabecera municipal según lo publicado por Medina, J. (2014).

Este municipio cuenta con un promedio de precipitaciones de 7.650,1mm/año IDEAM (2000) y gran parte de su territorio esta bañado por el océano pacifico ya que está a una altitud de 7 msnm.

**Figura 4:** cantidad de agua promedio mensual Buenaventura. Fuente, (DANE)



El mes más seco es febrero con 295 mm de precipitación la mayor precipitación cae en octubre con un promedio de 897 ms.

Actualmente Buenaventura es un Distrito Especial, Industrial, Portuario, Biodiverso y Eco turístico, localizado en el departamento del Valle del Cauca. Se encuentra a orillas de la Bahía de, en el océano Pacífico. Dista 121 km por carretera de Cali la cual está separada de ella por la Cordillera Occidental de los Andes y a 528 km de Bogotá la capital del país. Aparte de esto, es el municipio más grande en toda la región del pacífico de mayor extensión del departamento del Valle del Cauca.

**Aguilar. (2013)** expresa que "Buenaventura es una importante ciudad portuaria por la que pasa aproximadamente el 60% del comercio nacional. Además de su importancia como puerto la ciudad posee una gran diversidad natural y cultural, así como potencialidades para alcanzar



un nivel considerable de desarrollo. Sin embargo, su situación actual es preocupante: un acceso deficiente a servicios públicos; y, los efectos de una escasa planificación urbana”

Esto se refleja porque muchas personas construyen sus viviendas en zonas de bajamar donde las condiciones no son las mejores. Por un término constructivo y normativo. Es aquí donde se da el contraste que plantea el señor águila, de ciudad muy rica pero pobre a la vez. Buenaventura cuyo caso es interesante, pues muestra la relación entre desarrollo económico y ordenamiento territorial. Buenaventura no cuenta con una planta de potabilización avanzada y los tanques de almacenamiento de agua potable son muy pocos para la cantidad de agua que necesita la población.

El crecimiento espontaneo de la ciudad hizo que la infraestructura existente del acueducto colapse, y como resultado de esto sus habitantes cuentan con un servicio de agua potable durante unas 4 o 5 horas día por medio.

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

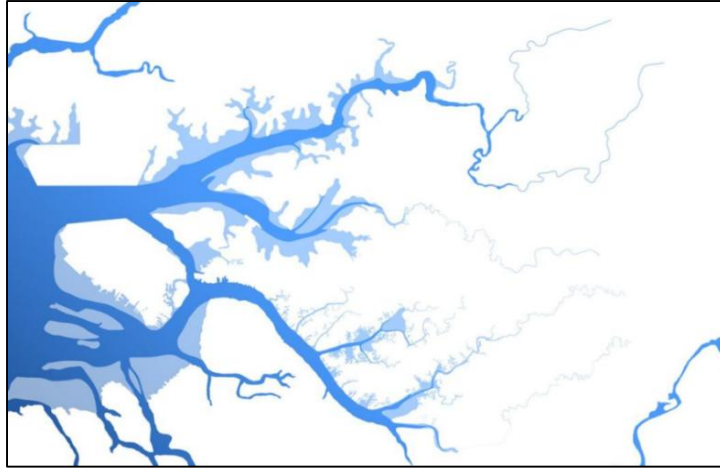
Esta investigación se presenta como una alternativa para dar solución a los problemas de abastecimiento de agua potable, aprovechamiento de aguas lluvias y la contaminación de esteros y de la bahía. Amplia cobertura de agua potable, porque puede disminuir su uso, brindando otras alternativas para el suministro de agua a la población. Como la utilización de aguas lluvias estas pueden ser utilizadas en viviendas doméstico.

Su importancia también radica en que vincula la planificación y el recurso hídrico, para tomar mejores decisiones con respecto al manejo de las aguas lluvias y residuales.

La nueva información que aporta esta investigación según la national wáter initiative se puede definir como la integración de la planeación, el manejo, protección y conservación del ciclo urbano del agua, que asegura que la gestión de agua en áreas urbanas es sensible a procesos hidrológicos y ecológicos La implementación de pautas para un diseño sensible al agua en una zona específica , La importancia de esta investigación radica entonces en el impacto que esta información pueda generar en un futuro. Con respecto a la planificación, a los asentamientos espontáneos y manejo del agua como recurso óptimo para la supervivencia futura del ser humano.

En esta investigación se analiza el entorno urbano de Buenaventura, obteniendo como resultado, que la ciudad tiene déficit en la cobertura del servicio de agua potable, genera contaminación de los cuerpos de agua, porque esta ciudad cuenta con un alcantarillado combinado que recoge todas las aguas servidas, incluyendo las aguas lluvias y la vierte a estos cuerpos de agua. Esta información se obtuvo por medio de la observación, entrevistas con la comunidad, personal capacitado.

“La Bahía de Buenaventura o de la Cruz, como le llamaron los españoles hace 470 años, está sometida a la más dura de las pruebas de resistencia ambiental de toda su historia. En sus 20 kilómetros de largo y dos de ancho convergen desde las aguas residuales de sus más de 400 mil habitantes los sedimentos de la minería de Zaragoza, con su carga de mercurio y otros metales pesados, hasta basuras y el deslave natural de ríos y quebradas que terminan su vida fluvial en la bahía.” **Cárdena a (2010)**



**Figura 4.**plano de escorrentías en Buenaventura, fuente (máster plan2013-2050)

De ahí que las entidades ambientales, autoridades, ni gremios se atrevan a brindar un diagnóstico preciso sobre la real situación de estas aguas marinas que rodean la isla y el continente de Buenaventura, pero todos coinciden en señalar que su situación no es la mejor. “La bahía tiene muchas dificultades, se requiere de manera urgente un sistema de tratamiento de aguas residuales que evite la alta contaminación de bacterias coliformes por excretas”, señaló el biólogo de la **c/c cárdenas a. (2010)**

Una vez terminado este análisis y la revisión de estos documentos nos damos cuenta de la pertinencia de este tema para la zona que la imperiosa necesidad con la que se requiere realizar este estudio., para poder de esta forma contribuir con un ejercicio de diseño urbano sensible al agua a la reducción de las problemáticas ambiental asociadas al recurso hídrico en el entorno urbano de Buenaventura

### 1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿CÓMO A TRAVÉS DE UN EJERCICIO DE DISEÑO URBANO SENSIBLE AL AGUA SE CONTRIBUYE A LA REDUCCIÓN DE LAS PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES ASOCIADAS AL RECURSO HÍDRICO EN EL ENTORNO URBANO DE BUENAVENTURA?



Figura 5. estero en el barrio pampa linda, relación vivienda estero y contaminación fuente (yubarta tv)

## **1.4 OBJETIVO**

### **1.4.1 Objetivo General**

- ❖ Generar pautas de diseño urbano sensible al agua para la reducción de las problemáticas ambientales asociadas a la gestión integral del recurso hídrico y su relación con el desarrollo urbano de Buenaventura.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- ❖ Analizar el ciclo del agua en el entorno urbano del municipio de Buenaventura para comprender las dimensiones generales de la problemática de contaminación y abastecimiento de agua potable.
- ❖ Analizar las problemáticas de contaminación y abastecimiento de agua potable de la Calle Puente de los Nayeros de Buenaventura y sus implicaciones a nivel urbano y arquitectónico en la zona.
- ❖ Identificar estrategias urbanas y arquitectónicas para la reducción de las problemáticas identificadas que posibiliten la formulación de pautas de diseño urbano sensible al agua.

### **1.4.3 limitantes**

- ❖ La inseguridad del sector donde se realiza estudio.
- ✓ Falta de documentos escritos sobre el sector que faciliten la información.
- ✓ Falta de cartografías y planimetrías urbanas.

## CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA



**EN ESTE CAPÍTULO SE PRETENDE DEMOSTRAR LA IMPORTANCIA DE TODA LA FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA TOMADAS COMO REFERENCIA PARA PODER DESARROLLAR A FONDO Y CON MAYOR PRECISIÓN EL CORRECTO PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO DE LA INVESTIGACIÓN.**

## 2.1 ESTADO DEL ARTE

Según Carlos Andrés Peña guzmán estudiante doctoral en agua y desarrollo sostenible el diseño urbano sensible al agua comenzó a ser utilizado en la década de los 90 en Australia, y su primera referencia conocida fue por Mouritz (1992) luego en un informe preparado para el gobierno de Australia occidental por Whuelans et al. (1954). Enumera los objetivos del diseño urbano sensible al agua.

- Gestionar el balance hídrico
- Mantener y en lo posible la calidad del agua
- Fomentar la conservación del agua
- Mantener las oportunidades ambientales relacionadas con el agua”

El diseño urbano sensible al agua como conceptos nuevo en el mundo de la sostenibilidad mundial.

A continuación, se presenta algunos cuadros de antecedentes que sirvieron de base para ampliar más el conocimiento del tema a desarrollar en de esta investigación

NOMBRE	AÑO	CIUDAD	INVESTIGADOR
LINEAMIENTOS AMBIENTALES DE GESTIÓN INTEGRAL DEL PATRIMONIO HÍDRICO EN LA CIUDAD-CUENCA DE DOSQUEBRADAS, RISARALDA	2012	Risaralda COLOMBIA	Rafael Felipe González o
DINÁMICA HISTÓRICA DE LOS DERECHOS DE AGUA EN EL VALLE DEL CAUCA, COLOMBIA.	Mayo 2010	Cali Colombia	Bibiana angélica duarte abadía
CONFLICTOS DEL DESARROLLO URBANO DE BOGOTÁ EN LA CUENCA DEL RÍO SALITRE: REFLEXIONES Y PROPUESTAS PARA UN DISEÑO URBANO DE INTEGRACIÓN Y CONECTIVIDAD ECOLÓGICA	noviembre de 2011	Bogotá COLOMBIA	Ángela maría james niño
APLICACIÓN DE REDES BAYESIANAS PARA LA EVALUACIÓN DE LAS RELACIONES ENTRE ACCESO AL AGUA, POBREZA Y DESARROLLO	Febrero 2012	Traque, BOLIVIA	Laín guio liman
DESARROLLO DE UN MODELO DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL AGUA] MICROCUENCA LA BERMEJALA MEDELLIN	Junio 23 del 2011	Barcelona, ESPAÑA	Natalia purgarán Giraldo

•GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO CALDERA, PANAMÁ	2010	PANAMÁ	Juan Tomás Arosemena joven
INTERCAMBIO DE DERECHOS DE USO DE AGUA. UN MODELO PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DEL RECURSO HÍDRICO.	Septiembre de 2011.	Barcelona, ESPAÑA	Lisette Arreche Santibáñez

Tabla 3.estado del arte. Fuente. Propia



## 2.2 FICHA TÉCNICA DEL ESTADO DEL ARTE

A continuación presentamos la ficha de técnica de 4 proyectos los cuales hemos seleccionamos de la lista anterior de proyectos a nivel mundial, por ser más acorde con la línea de investigación y conceptos similares.

### 2.2.1 INVESTIGACIONES

<b>Título</b>	BIOARQUITECTURA Y SOSTENIBILIDAD URBANA
<b>Autor</b>	Germán Villada Sánchez
<b>Año</b>	2013
<b>Unidad patrocinaste</b>	Universidad Nacional de Colombia sede Manizales
<b>Palabras claves</b>	Estructura físico espacial, Eco campus, sostenibilidad urbana, biosida.
<b>Problema</b>	La problemática ambiental como fenómeno asociado a la evolución de sociedades y culturas ha acompañado los asentamientos humanos a lo largo de toda su historia, manifestándose tanto en la ocupación del territorio, el uso y transformación del entorno, en su arquitectura y sus ciudades. Por ello, una de las principales amenazas para la subsistencia de la especie humana es la amenaza creciente sobre la sostenibilidad de los ecosistemas que soportan su hábitat urbano. ¿Cómo revertir este proceso de desequilibrio y tratar de encontrar soluciones apropiadas para la ciudad actual, de forma específica: para la ciudad colombiana?
<b>Objetivos</b>	Desarrollar una metodología aplicable al análisis y evaluación de la sostenibilidad ambiental de la dimensión físico espacial aplicado a campus universitarios y conocer las principales teorías modelos, teorías del estado del arte sobre la relación Bioarquitectura y sostenibilidad Urbana.
<b>Marco teórico</b>	La crisis ambiental actual nos enfrenta de una manera directa a replantear esa forma de concebir la arquitectura y nos reta a concebirla en interacción entre la tecnología, el ecosistema y la cultura, una lectura que integre los componentes ecosistémicos, sociales, económicos y tecnológicos; como menciona Felipe Uribe en: Hacia una Arquitectura Ecológica: “entender de una forma integral la arquitectura como un componente cultural de gran importancia en la vida humana, la forma en que diseñemos nuestro hábitat refleja el bienestar físico y mental. Los conceptos, las estrategias y, los procesos de diseño revelan nuestro nivel de preocupación por la naturaleza” (Ecos: Urbanismo, Gente Nueva Editorial. 1995:48).
<b>Metodología</b>	Análisis investigativo
<b>Resultados</b>	Se reconoce la importancia del desarrollo teórico- metodológico expresado en el modelo Biocidad propuesto por el Grupo de Estudios Ambientales Urbanos GEA-UR del IDEA de la Universidad Nacional de Colombia, como punto de partida de esta investigación aplicada, en la posibilidad de avanzar en de la dimensión físico espacial y precisar sus contenidos, al igual que el conocimiento de la Norma Técnica Colombiana, plantea los requerimientos para la proyección de edificios escolares, para el mejoramiento de la calidad de vida de sus usuarios, también puede analizar y evaluar centros educativos ya construidos, pero únicamente para escuelas y colegios.
<b>Conclusión</b>	Los Campus universitarios tienen toda la complejidad espacial y el potencial para reconvertir o encauzar su infraestructura arquitectónica y urbana hacia la sostenibilidad físico- espacial, tienen además la posibilidad de contribuir a la conservación de las condiciones ecosistémicas o aportar a la transformación tecnológica del entorno en condiciones ambientales apropiadas, al igual que contribuir a la construcción y ser soporte de la biocidad.

Tabla 4. tesis de: BIOARQUITECTURA Y SOSTENIBILIDAD URBANA. Fuente, google académico.2013

<b>Título</b>	DISEÑO DE UN MODELO DE VIVIENDA BIOCLIMÁTICA Y SOSTENIBLE
<b>Autor</b>	Ana Vidal, Luis Rico, Guillermo Vásquez
<b>Año</b>	2010
<b>Unidad patrocinarte</b>	Universidad tecnológica de el salvador
<b>Palabras claves</b>	Bioclimatización, sostenibilidad
<b>Problema</b>	¿Cuáles son los criterios arquitectónicos y ambientales, y las técnicas apropiadas, que podrían volver eficiente el diseño de la vivienda, en cuanto a las condicionantes climáticas en El Salvador?
<b>Objetivos</b>	Diseñar un modelo de vivienda urbana siguiendo criterios de diseño bioclimático y de sostenibilidad, tomando en cuenta su disponibilidad y costo en el contexto nacional, y permitiendo el aprovechamiento de los recursos naturales y ambientales, minimizando los efectos negativos al medio ambiente.
<b>Marco teórico</b>	Durante el período de la modernización (1945-1975), con un enfoque promotor de desarrollo basado principalmente en el crecimiento económico, se consideró que la industrialización era fundamental para conseguir sociedades con mejores niveles de vida y producción. Elementos complementarios e ineludibles eran la actualización tecnológica para, entre otras cosas, tecnificar y al mismo tiempo fomentar la producción agrícola y la productividad en general, y fomentar la urbanización (Calderón, 2008). Pronto, lo rural fue considerado como un símbolo de atraso; implicaba falta de progreso y eficiencia, los seres humanos fueron sustituidos por máquinas y el crecimiento de las áreas urbanas fue en forma exponencial e inevitable.
<b>Metodología</b>	Para ampliar la información de los aspectos climáticos del país se recurrió a distintas fuentes bibliográficas, así como a contactos en el Servicio Nacional de Estudios Territoriales (Snet), quienes proporcionaron dos valiosos documentos en versión electrónica: una tesis de maestría, titulada Régimen de lluvia y caudales en El Salvador, su relación con la variabilidad climática (forzantes oceánicos-atmosféricos) para la construcción de mapas de amenazas por déficit o exceso de lluvias y una investigación conjunta del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), la Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas” (UCA) y el mismo Snet para el proyecto regional llamado “Evaluación del Potencial de Energía Eólica y Solar” (SWERA, por sus siglas en inglés).
<b>Resultados</b>	La madera puede funcionar en lugares donde se presentan bajos porcentajes de humedad relativa y altas temperaturas, porque la temperatura interior tiende a ser moderada y los porcentajes de humedad muy altos y le concreto funciona mejor en climas frescos porque logra acumular calor y mantener una humedad cercana a la del ambiente; por esto se recomienda siempre que sea posible utilizar dos capas de material una interior y una exterior.
<b>Conclusión</b>	Las temperaturas tanto al interior como al exterior de las edificaciones son distintas debido a las propiedades aislantes de los materiales con las que están construidas. Sin embargo, no puede afirmarse con seguridad cuál de las dos es más alta, si la interior o la exterior, debido a que los datos entre cada una de las mediciones varían. Esto puede deberse a la acumulación y refracción de calor del mismo material a la hora en la que fueron hechas las mediciones.

Tabla 5. tesis de: DISEÑO DE UN MODELO DE VIVIENDA BIOCLIMÁTICA Y SOSTENIBLE(2010) . Fuente, google Académico

<b>Título</b>	DISEÑO DE VIVIENDAS BIOCLIMÁTICAS DE INTERÉS SOCIAL Y MEDIA ALTA CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD PARA LA ZONA COSTERA DE LA PAZ
<b>Autor</b>	Ricardo Molina, Samai Santos, Marta Calderon, Hugo Guardado, Francisco Guevara
<b>Año</b>	2010
<b>Unidad patrocinate</b>	Universidad centro americana José Simeon Cañas
<b>Palabras claves</b>	Desarrollo sustentable, medio ambiente, bioclimático
<b>Problema</b>	Las técnicas que actualmente se utilizan en el país en la construcción de viviendas de interés social no están actualizadas en cuanto al tema de la sustentabilidad y bioclimático.
<b>Objetivos</b>	diseñar tipologías de vivienda que incorporen los elementos bioclimaticos, eficiencia energética, manejo racional del agua, confort térmico y rentabilidad económica; de manera que sirvan como una alternativa e incentivo para las organizaciones y empresas dispuestas a brindar una solución al modelo tradicional de vivienda de interés social y vivienda de tipo media alta en el país.
<b>Marco teórico</b>	La idea de Desarrollo Sustentable apareció por primera vez en la década de los setenta en foros internacionales sobre el ambiente, donde se hablaba de la necesidad de un nuevo modelo de entender la relación entre el desarrollo, el crecimiento económico y el uso de los recursos naturales y la conservación. El concepto de Desarrollo Sustentable fue utilizado por primera vez en el reporte, denominado "Nuestro Futuro Común", publicado en 1987 por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, también conocida como el informe Brundtland. "el Desarrollo Sustentable es aquel que puede lograr satisfacer las necesidades y las aspiraciones del presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades y aspiraciones"[Informe de Burdland, ONU. 1987]
<b>Metodología</b>	Para realizar un buen diseño con enfoque sustentable, es necesario conocer el lugar de construcción y los recursos que en este hay, de manera que se pueda sacar un máximo provecho de las condiciones micro climático. Es por esta razón que se hace un repaso del bioclima de El Salvador, hasta delimitar el área de construcción y sus características.
<b>Resultados</b>	La selección de materiales identificando las variables económicas, ambientales y estructurales, resultó ser el factor clave para aplicar un enfoque de sustentabilidad a la solución habitacional. Mediante la selección del material que reúne más características de sostenibilidad, se obtienen mejores resultados para el aprovechamiento de recursos climáticos, económicos y el análisis del comportamiento térmico.
<b>Conclusión</b>	Resulta de suma importancia considerar, para la conceptualización de un diseño arquitectónico, las condiciones micro climáticas del lugar donde se ejecutará el proyecto; es muy beneficioso considerar aspectos como la orientación del flujo de vientos, del mayor soleamiento y la precipitación para proponer alternativas del aprovechamiento y ahorro de recursos tanto energéticos como hídricos.

Tabla 7.articulo. DISEÑO DE VIVIENDAS BIOCLIMÁTICAS DE INTERÉS SOCIAL Y MEDIA ALTA CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD PARA LA ZONA COSTERA DE LA PAZ (2010). Fuente, google académico

<b>Título</b>	PROPUESTA DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR CON SISTEMA SUSTENTABLE PARA UN CLIMA TROPICAL
<b>Autor</b>	Francisco Meneses
<b>Año</b>	2009
<b>Unidad patrocínate</b>	Universidad de oriente, Núcleo de Anzoátegui
<b>Palabras claves</b>	Sistema sustentable, clima tropical, vivienda unifamiliar, sustentabilidad
<b>Problema</b>	La rápida evolución de la civilización contemporánea, conlleva a la necesidad de una revisión de los juicios que se han hecho acerca de ciertos problemas estrechamente ligados con el hombre, uno de ellos es todo el aspecto ecológico, el cual, si se liga con el constructivo, se encuentra que se ha abusado de materiales cuyo proceso de fabricación llega a derroches de energía eléctrica y agua, creando entre otros aspectos el agotamiento de recursos naturales esenciales para la vida. El uso desmedido de la energía eléctrica, agua y otros recursos, nos ha llevado a sufrir graves consecuencias a nivel mundial como por ejemplo el deterioro de la capa de ozono y el calentamiento global, los cuales se volverán daños irreparables para el planeta si no se tiene uso consciente y racionalizado de estos recursos. De esta preocupación, surge la búsqueda de métodos constructivos, de abastecimiento de agua y uso de la energía eléctrica, que sean no tradicionales y que respondan con una adaptación a las costumbres del ser humano, creando sistemas que contribuyan al bienestar ambiental del planeta, al no tener excesivo uso de energía eléctrica y agua, ni en su manufactura ni en su abasto.
<b>Objetivos</b>	Proponer una vivienda unifamiliar con sistema sustentable para un clima tropical.
<b>Marco teórico</b>	La Arquitectura Sustentable reflexiona sobre el impacto ambiental de todos los procesos implicados en una vivienda, desde los materiales de fabricación (obtención que no produzca desechos tóxicos y no consuma mucha energía), las técnicas de construcción que supongan un mínimo deterioro ambiental, la ubicación de la vivienda y su impacto con el entorno, el consumo de energía de la misma y su impacto, y el reciclado de los materiales cuando la casa ha cumplido su función y se derriba. La Arquitectura sustentable se basa en 5 pilares básicos: El ecosistema sobre el que se asienta. Los sistemas energéticos que fomentan el ahorro, Los materiales de construcción, el reciclaje y la reutilización de los residuos, la movilidad de los materiales de construcción.
<b>Metodología</b>	El modelo de vivienda propuesto en este trabajo, tiene factibilidad para realizarse en lugares donde predomine específicamente un clima tropical, por las consideraciones de diseño que fueron tomadas, al respecto. Este proyecto plantea una propuesta de vivienda cuya proyección enlaza el desarrollo integral y sustentable, el cual da una visión de cómo podría ser la “vivienda del futuro”.
<b>Resultados</b>	La arquitectura de la vivienda propuesta presenta un nuevo estilo de confort para sus habitantes, ya que su diseño está estructurado con ventanales permitirán a los propietarios un sistema de iluminación natural diurna y de ventilación.
<b>Conclusión</b>	El sistema sustentable presente en este trabajo de grado se basa principalmente en el tratamiento de aguas grises a través de sistemas de tratamientos naturales para su futura reutilización para riego, también en captar energía solar a través de paneles fotovoltaicos para generar energía eléctrica, y adoptar una nueva forma de vida amigable con el ambiente.

Tabla 8.tesis. PROPUESTA DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR CON SISTEMA SUSTENTABLE PARA UN CLIMA TROPICAL (2009). Fuente digital google académico

## 2.3 APORTE FUNDAMENTAL DEL ESTADO DEL ARTE

El esquema general que se ha diseñado evidencia el estado del arte y los elementos importantes para tener en cuenta en este proyecto de investigación

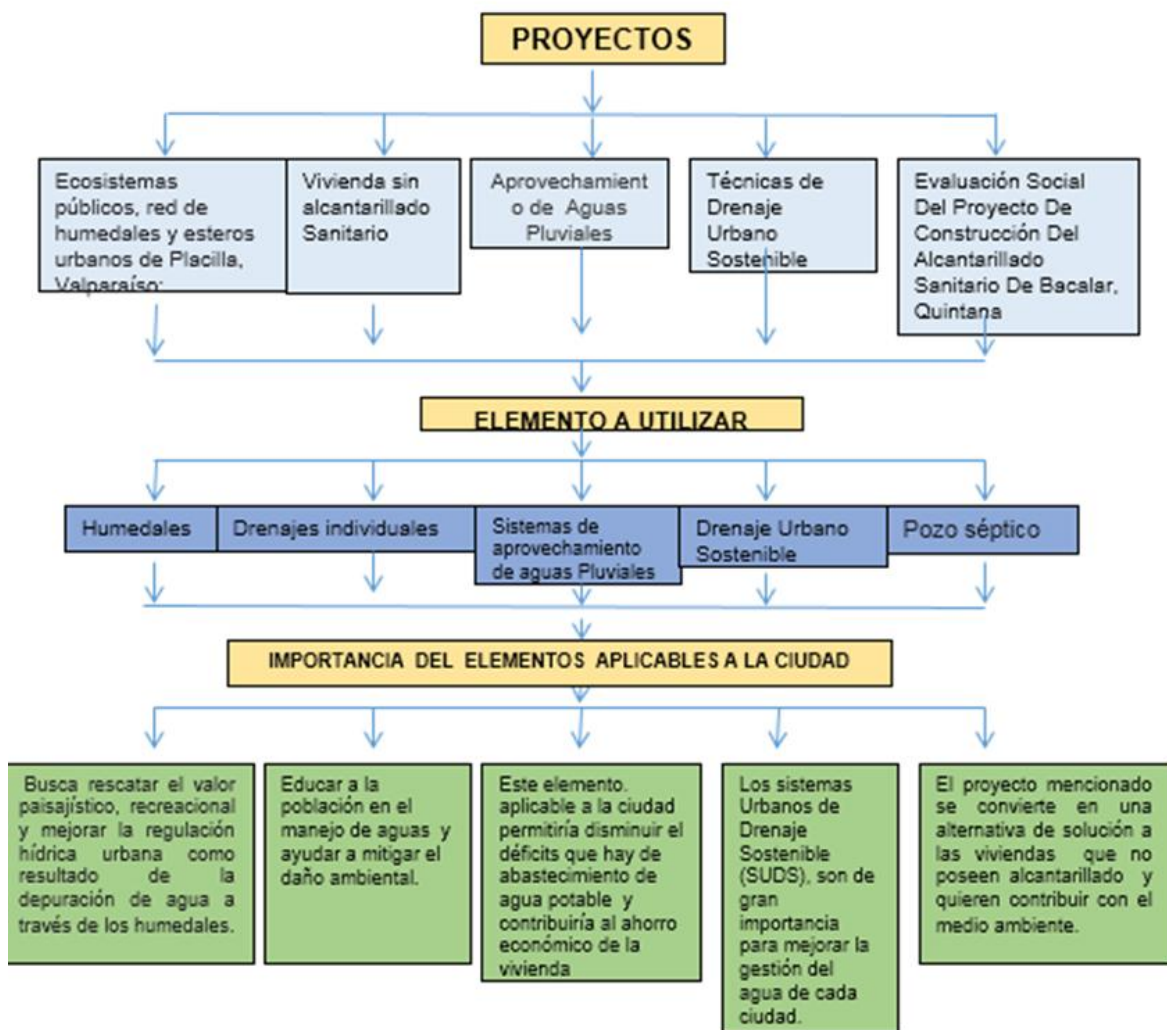


Figura 6| mapa conceptual de aportes , fuente (propia)

## 2.4 MARCO TEÓRICO

El presente trabajo de Investigación se basa en la interpretación de cuatro aspectos importantes que aportan a la composición del diseño urbano sensible al agua, los cuales se articulan mediante un buen desarrollo de cada uno del tema que los componen.

Con este fin, en el presente documento se hará uso e interpretación de las teorías, las cuales se sustentará y fundamentará la esencia de este trabajo de investigación

### 2.4.1 concepto 1. El Diseño Urbano Sensible al Agua

Mediante el estudio de este concepto es posible evidenciar como el diseño urbano sensible al agua contribuye en el desarrollo sostenible de la ciudad.

Según el (**GRUPO DE INGENIEROS GEAMA, 2008**) “el diseño urbano sensible a el agua representa un nuevo paradigma en la planificación y el diseño del desarrollo urbano con el fin de minimizar los impactos sobre el ciclo natural del agua y proteger la salud de los ecosistemas acuáticos”.

Se busca minimizar el daño sobre las masas de agua y poder alcanzar el buen estado de las mismas. Promueve una aproximación al desarrollo urbano que se adapte a las características naturales de los emplazamientos o lugares, que proteja los ecosistemas naturales y que optimice el uso del agua como un recurso.

La ingeniería del agua se integra en el diseño urbano aportando soluciones sostenibles del ciclo del agua en las zonas urbanas, se busca una gestión integral en cada aspecto de ciclo urbano del agua.



**Figura 12** | El ciclo del agua urbana, en un sentido tradicional o clásico., fuente (propia)

Algunos objetivos del diseño urbano sensible al agua específicos son:

- Reducir la contaminación y minimizar las descargas de agua contaminada al medio natural a través de cualquiera de los procesos de depuración.
- Proteger la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.
- Incorporar la recogida, tratamiento y aprovechamiento de las escorrentías, incluyendo agua de los tejados.
- Se busca que el agua pluvial no sufra ningún tipo de deterioro o contaminación, (mediante técnicas blandas o biorremediación) y aprovecharla de forma económica y eficiente.
- Reducir al mínimo la demanda en el sistema de suministro de agua por parte de los operadores.
- Minimizar la generación de aguas residuales.
- Se contribuye a mejorar el funcionamiento de las infraestructuras de saneamiento existentes.
- Se contribuye a reducir los costes de infraestructura para el transporte y depuración de aguas residuales mediante la reducción de los volúmenes de agua a tratar. **(blog de paisajismo digita, 2013)**

#### **2.4.2 concepto 2. Desarrollo urbano**

Mediante el estudio de este concepto es posible evidenciar como es el desarrollo urbano, y sus distintos componentes que aportan a la calidad de vida de una población.

Según **(Horacio Landa, en su texto (Terminología de urbanismo, CIDIV-INDECO; 1976)** plantea que ) “El desarrollo urbano es el Proceso de adecuación y ordenamiento, a través de la planeación del medio urbano, en sus aspectos físicos, económicos y sociales; implica además de la expansión física y demográfica, el incremento de las actividades productivas, la elevación de las condiciones socioeconómicas de la población, la conservación y mejoramiento del medio ambiente y el mantenimiento de las ciudades en buenas condiciones de funcionamiento”.



**Figura 7** | desarrollo urbano, fuente ( .blog paisajismo y ciudad. 2011)

El desarrollo urbano persigue el equilibrio entre los aspectos físicos, económicos y sociales, siendo diferente del crecimiento parcial de algunos de estos que en ocasiones es interpretado como desarrollo.

En el caso del distrito de Buenaventura se ve como ha crecido de manera abrupta el componente físico y económico con la creación de nuevas empresas y puertos, pero el componente social de la ciudad está en precarias condiciones por qué no se invierte en salud, empleo recreación y en servicios públicos.

Es ahí donde cumple un papel importante las alternativas que pueda brindar esta investigación para poder ayudar a mitigar este componente que está en déficit como es la parte social.

### **2.4.3 concepto 3. Gestión integral del agua**

El punto de vista de (PNUMA-DHI en el documento *Centro para el Agua y el Medio Ambiente. 2009*) dice que la “gestión integral del agua debe garantizar el buen manejo global del recurso hídrico, desde su extracción del medio natural hasta su devolución al mismo, de modo que se cubran eficiente y equitativa todas las demandas consumo humano, riego, industria, entre otros”

Esto se hace para controlar su uso y calidad del agua en el proceso, de modo que su reingreso al medio natural se haga con un nivel de contaminación por debajo de unos estándares predefinidos por la ley (“enfoque combinado” de la Directiva Marco de Agua).





Figura 8| gestión integral del ciclo del agua (adaptado de Hoban y Wong, 2006).

**La Arq. Loreto Castro Reguera Mancera (2014)** dice en una entrevista que la gestión integral del agua no es solo llevar agua y sacar agua de la ciudad a través de drenajes. Ella afirma que la gestión integral del agua quiere decir que el ciclo del agua se complete dentro de la ciudad y que el ciclo del agua afecte la forma urbana.

Por eso es importante que este concepto se aplique en nuestra zona de trabajo y pueda garantizar el manejo integral de los recursos hídricos para garantizar el abastecimiento de agua a esta población pero además hacer un buen uso de las aguas radicales y aguas pluviales.

### 2.4.3.1 PERSPECTIVA HISTÓRICA DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE AGUAS URBANAS

En una era de mayores riesgos medioambientales y condiciones financieras más difíciles, adoptar un enfoque integral de la gestión de aguas urbanas no solamente es esencial para mejorar la sostenibilidad ambiental de las ciudades, sino que también puede significar importantes ahorros económicos al mejorar la calidad de vida y reducir la vulnerabilidad de residentes urbanos a sufrir desastres, al incrementar la eficiencia de los servicios hídricos, y en general al reducir los costes de una mala gestión del agua,

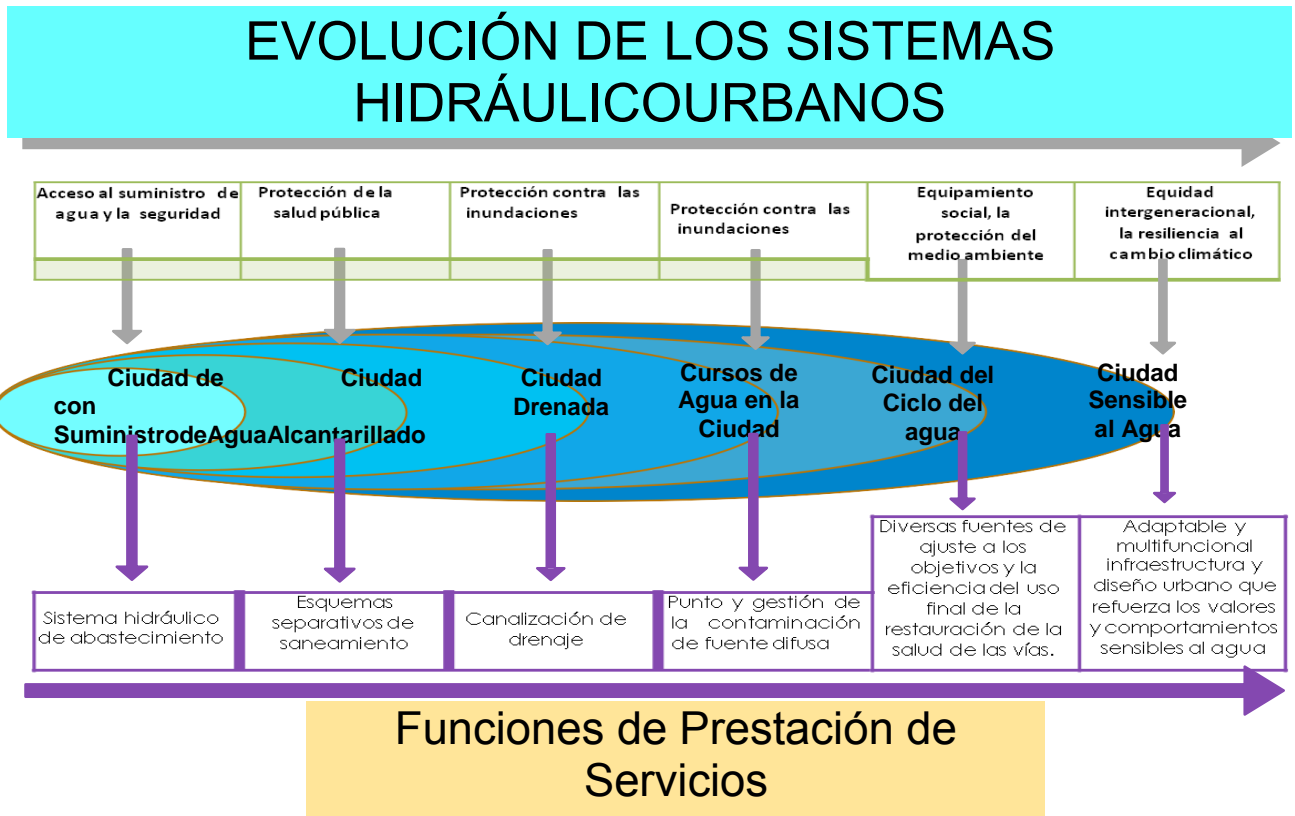


Figura 2. Mapa conceptual fuente

Algunos académicos han intentado presentar la Gestión Integral de Aguas Urbanas como la evolución lógica de ciudades que inicialmente se enfocaron en el suministro de servicios de agua y reconocieron de manera gradual las interconexiones e interdependencias del diseño urbano, la gestión de recursos naturales y el suministro de servicios. Aproximándose al concepto de CIUDADES VERDES: ciudades que se desarrollan de manera eficiente, limpia, resistente y equitativa que optimizan el conjunto del ciclo del agua. (Programa de Aguas y Saneamiento del Banco Mundial, 2010)

Frecuentemente, la planificación urbana se desvincula de los servicios de aguas urbanas y no toma en cuenta los objetivos relacionados con la salud y el medio ambiente. Esta situación se exagera con la fragmentación en el desarrollo y la gestión de servicios, de modo que las intervenciones del suministro de agua, saneamiento y drenaje son asumidas sin objetivos comunes, y a menudo con impactos contradictorios. Diversos factores explican por qué no es común la gestión integral de las aguas urbanas:

- En primer lugar, tradicionalmente estos servicios se suministran por diferentes instituciones y es difícil cambiar y crear una institución integrada nueva, o hacer que actores institucionales se den cuenta de los beneficios de trabajar juntos como resultado de agendas opuestas.
- En segundo lugar, las percepciones del público sobre la importancia de ciertos servicios relacionados con las aguas urbanas tienden a ser malas, en especial en el caso de las aguas pluviales.

- En tercer lugar, la ausencia de la medición del rendimiento de los servicios básicos origina mayores costes y tarifas por un lado, y un ineficiente suministro del servicio por el otro. Los servicios urbanos deficientes que generan prácticas deficientes de gestión de aguas urbanas generan a su vez una importante carga económica.

## **2.4. Concepto 4.ciclo del agua**

En esta teoría brindada por el blog (moma ingeniería y consultoría, ciclo del agua, 2014) se observa cada uno de los procesos que se desarrollan dentro del ciclo del agua en la ciudad, los cuales son los siguientes:

### **2.4.4.1 captaciones**

El agua que consumimos en las zonas urbanas proviene generalmente de los ríos, manantiales y pozos próximos o a cierta distancia de las recurso escaso, se está captando agua procedente del mar a través de las plantas desalinizadoras.

### **2.4.4.2 Potabilización**

Después de la captación, el agua llega a la planta de potabilización. Las plantas de potabilización desempeñan un papel muy importante en el ciclo urbano del agua. El agua que se capta de la naturaleza normalmente no es apta para el consumo humano. En la planta de potabilización se somete al agua a una serie de tratamientos físicos, químicos y microbiológicos para asegurar que el agua, al ser distribuida a la ciudad, tenga la calidad que las autoridades sanitarias exigen para consumo humano. La construcción y el mantenimiento de una planta potabilizadora son costosos pero garantizan una alta calidad de agua de consumo humano.

### **2.4.4.3 Transporte, almacenaje y distribución**

Cuando el agua ha recibido el tratamiento de potabilización ya puede ser conducida al lugar de consumo. Generalmente, se almacena en grandes depósito para posteriormente ser transportada grandes cañerías hasta las zonas urbanas o rurales. Los depósitos están ubicados en cotas de altura para poder alimentar todas las casas del territorio, utilizado la mínima energía.

### **2.4.4.4 Distribución**

El agua recorre toda la ciudad a través de las cañerías para abastecer a todas las viviendas, hospitales, escuelas, empresas. El centro de control y las estaciones remotas garantizan la calidad y la cantidad de agua durante todo el suministro.

#### **2.4.4.5 Consumo**

El agua ya está en el grifo con total garantía de calidad y cantidad. Ahora es responsabilidad de los usuarios de hacer un uso responsable del agua. Mantener las instalaciones interiores en buenas condiciones (grifos que no goteen, cisterna sin pérdidas, electrodoméstico de bajo consumo, etc.) y que no contaminemos el agua con vertidos al desagüe de productos contaminantes como aceites, medicamentos, gasas y otros productos que no sean biodegradables. Estos vertidos dificultan la depuración de aguas y pueden obstruir las cañerías interiores y la red de alcantarillado.

#### **2.4.4.6 Alcantarillado**

Una vez se ha utilizado el agua, ésta pasa a ser agua residual y se recoge en el alcantarillado de la ciudad. El alcantarillado es una red de tuberías que facilita la recogida de aguas residuales (aguas sucias) y del agua de lluvia para conducir las hasta las estaciones de depuradoras. En algunas ciudades puede haber dos redes de recogidas de aguas, una para el agua residual y otra para el agua de lluvia, que la conducen directamente al medio natural.

#### **2.4.4.7 Depuración**

La depuración de las aguas residual consiste básicamente en eliminar las impurezas que se han ido acumulando en el agua usada. Esta etapa es un paso previo al retorno del agua al medio natural. La depuración reduce al mínimo los riesgos ambientales y permite reutilizar parte del agua para usos secundarios.

#### **2.4.4.8 Reciclaje**

En el proceso de depuración, se produce una valorización de los residuos generados por el propio proceso. El biogás generado por el propio proceso de depuración se puede reutilizar a través de la cogeneración para la producción de energía eléctrica. De este modo estos gases generados contaminantes se reutilizan.

Otro subproducto generado en la depuración, son los lodos, estos lodos se pueden reutilizar como abono para la agricultura, regeneración de suelos (incendios forestales, etc.) o como combustible para las cementeras.

Y el principal producto es el agua regenerada o depurada, que se puede reutilizar para otros usos secundarios, como riego agrícola, riego de zonas verdes, uso ornamental, baldeos de calles, etc.

### 2.4.4.9 Restitución al medio natural

El agua depurada o regenerada que no se aprovecha se devuelve al medio natural, ya sea un río o al mar, a través de conducciones especiales o emisarios submarinos y procurando alterar lo mínimo posible los sistemas naturales donde desembocan.



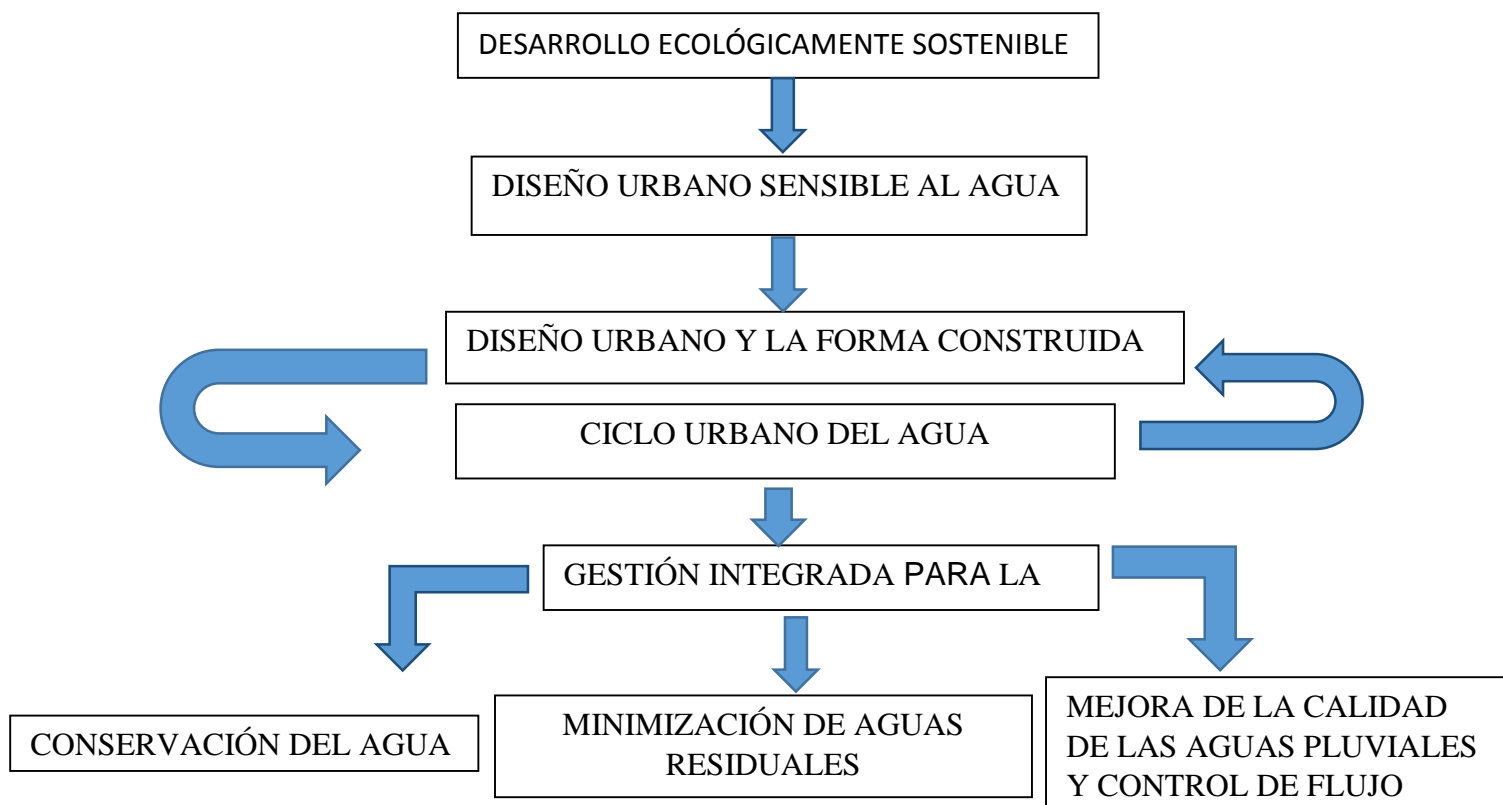
Figura 11 | ciclo del agua , fuente (google. Urbanismo y agua )

## 2.5 MARCO CONCEPTUAL

Para abordar los aspectos más relevantes inmersos dentro de la problemática de esta Investigación, tomaremos como base de referencia dos conceptos cuya interpretación hará importantes aportes para el caso de estudios a la hora de percibir su participación en la conformación de las pautas de diseño aplicables a una comunidad. Continuación se relacionan los conceptos utilizados en la presente investigación.

### 2.5.1 Concepto 1: Diseño urbano sensible al agua

Este concepto se refiere más específicamente a las interacciones entre la forma construida urbana (incluyendo los paisajes urbanos y edificios) y la gestión integrada del ciclo urbano del agua como se define por las tres corrientes de agua urbanas. La gestión del ciclo urbano del agua integrado incluye objetivos para la conservación del agua, control de la contaminación de las aguas residuales y pluviales. La mitigación de los efectos del aumento del flujo como resultado de la urbanización. Las interacciones entre el desarrollo ecológicamente sostenible, diseño urbano sensible agua y el ciclo del agua urbana se dan de la siguiente manera



Gestión de la demanda  
 Reutilización de aguas pluviales  
 Acuífero de almacenamiento y recuperación de aguas grises  
 Reutilización de aguas grises  
 Amenidad del paisaje  
 Recarga artificial de acuíferos

Reducción del flujo máximo  
 Reducción de la infiltración de entrada de aguas grises

Mejora de la calidad de aguas pluviales  
 La preservación de las características hidrológicas  
 Amenidad del paisaje

, fuente (propia)

**2.5.1.1 INTEGRACION DEL AGUA CON LA PLANIFICACIÓN URBANA Y DISEÑO**

La integración del agua con la planificación y el diseño urbano tiene muchas dimensiones, incluyendo

- La gestión de los tres cursos de agua como son : Agua potable, aguas residuales y aguas pluviales
- Integración de la gestión sostenible del agua urbana en la forma construida incorporando arquitectura de los edificios, arquitectura del paisaje y arte público
- Integración de las iniciativas estructurales y no estructurales sostenibles de gestión del agua urbana.

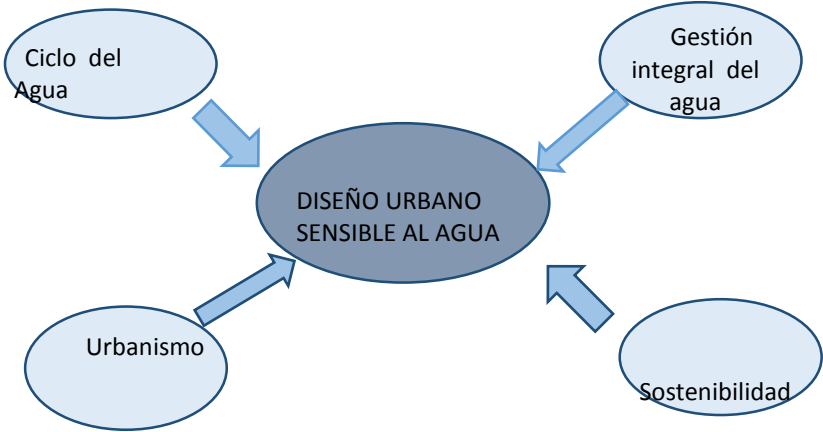


Figura 13 | conceptos que complementan a el diseño urbano sensible al agua , fuente (propia)

### **2.5.2 Concepto 2: El Ciclo Del Agua En La Ciudad**

El ciclo del agua se define como el movimiento constante de agua que se realiza en la ciudad a través de las fases, desde su captación hasta el vertimiento final. Su objetivo principal es que se cumpla a cabalidad cada una de las etapas continuas del ciclo y poder terminar este con la menor contaminación posible, esto se resuelve haciendo una buena gestión integral de recursos hídricos que se presentan en la zona.

Lo primero es llevar agua a la ciudad, después como llega esa agua a las viviendas posteriormente como se desecha esa agua para después pensar en reutilizar esa agua entonces se crean los ríos urbanos, humedales y se va construyendo la ciudad hasta el punto de pensar en un diseño urbano ya que la gestión integral del agua quiere decir que el ciclo del agua se completa dentro de la ciudad y que el ciclo del agua afecte la forma urbana.

Las ciudades suelen asentarse en la ribera de los ríos, a la orilla del mar alrededor de un lago Y cuando hablamos de planificar ciudades tomamos estos elementos como elementos ordenadores y a partir de ellos estructuramos las ciudades. Vías, equipamientos, paisaje y viviendas Y miramos el agua como un elemento de consumo para la ciudad y de suma necesidad para la misma.

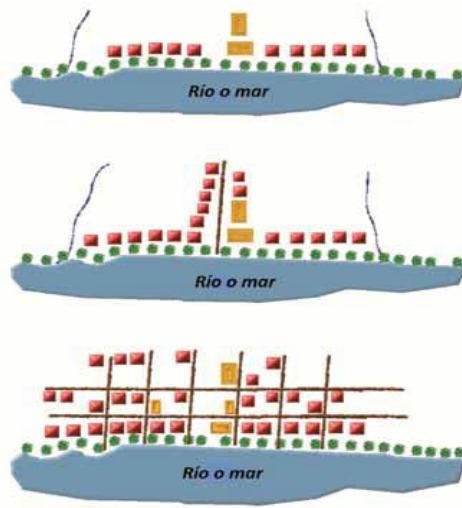


## 2.6 MARCO HISTORICO

El origen de Buenaventura como población, se remonta a la llegada de Vasco Núñez de Balboa en 1515, quien después de desembarcar en la Costa Caribe atravesó el Darién y llegó al que llamó Mar del Sur o Mar del Pacífico. Hechos históricos revelan que existió, desde el principio muy poco interés por ver convertida a Buenaventura en una población propiamente dicha, más bien se buscaba una entrada hacia el interior del territorio hecho que marcaría por muchas décadas el destino del que es hoy uno de los puertos más importantes del país. Gerson, j. (2007)

Recurriendo a la memoria histórica de las formas y ocupación de en buenaventura se puede evidenciar que Los asentamientos en su mayoría se forman de manera espontánea o lo que se conoce como invasiones bien sea en terrenos ganados al mar o en sitios al interior del Distrito.

Los asentamientos espontáneos en terrenos ganados al mar, por lo general, están formados por personas que vienen de los ríos o veredas de la costa Pacífica. Estas personas llegan al territorio individualmente y por familias no muy numerosas en un principio, las viviendas aisladas no llaman la atención, pero con el pasar del tiempo, llegan al lugar parientes o paisanos con la intención de asentarse en el sitio, construyendo su viviendas a unos escasos metros de la otra. Para pasar de una vivienda a otra construyen puentes, los cuales se adosan a las viviendas convirtiéndose en una forma de acceder a ellas.



La forma lineal a las viviendas se logra enterrando varas, palmas, pilotes y todo lo que el entorno les provee para formar una cerca que permita delimitar la calle. Muchas de estas cercas fueron rellenas con basura domiciliaria, barro y piedras hasta llegar a su pavimentación. Estos asentamientos no cuentan con el servicio de agua potable, por cuanto no pueden ser matriculados por la empresa prestadora del servicio, debido a que las zonas donde se localizan (terrenos ganados al mar), de conformidad con la legislación nacional, son jurisdicción de la DIMAR; autoridad marítima colombiana, lo que origina que los habitantes de estas zonas se conecten de manera ilegal la red distribuidora de agua potable, ocasionando desperdicios y contaminación por la disposición final.

Estos asentamientos con el pasar del tiempo van creciendo, incrementando las problemáticas asociadas al saneamiento básico, convirtiendo las escorrentías y esteros en canales de aguas servidas y el mar en un depósito de materia orgánica donde desembocan todas las aguas residuales.

## 2.7 MARCO LEGAL

Teniendo en cuenta que el sector de la Calle Puente de Los Nayeros una extensión del Río Naya y están asentados en terrenos ganados al mar con existen una series de normativas como son: Documento Conpes 3410, Ley 388 de 1997, normativa DIMAR, DECRETO 1077 DE 2015, ley 1454 de 2011, Ley 98 de 1922 y EL POT.

### **Documento Copes 3410 Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia Departamento Nacional de Planeación**

De acuerdo con el POT de Buenaventura, los proyectos urbanos estratégicos que el municipio liderará serán la recuperación del centro histórico y el malecón perimetral al mar que empieza en el parque Néstor urbano tenorio y remata en el piñal, el cual se convertirá en el espacio urbanístico más importante de la Ciudad con áreas de servicio, recreación, esparcimiento.



Figura 14 | etapas del malecón Buenaventura, fuente (el país .com.co . 2010)

## **388 LEY DE 1997**

La ley **388 LEY DE 1997** conocida como la “Ley de Desarrollo Territorial”, para diferenciarla de la “Ley de Ordenamiento Territorial” (Ley 1454 de 2011), que establece un mandato para que todos los municipios del país formulen sus respectivos Planes de Ordenamiento Territorial.

Dicha ley define el Ordenamiento Territorial como “un conjunto de acciones político-administrativas y de planificación física concertadas en orden a disponer de instrumentos eficientes para orientar el desarrollo del territorio bajo su jurisdicción y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo con las estrategias de desarrollo socioeconómico y en armonía con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales.”(Artículo 5, ley 388 de 1997).

Esta ley define el Plan de ordenamiento territorial como: “el conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo”. (Artículo 9, ley 388 de 1997)

## **DECRETO 1077 DE 2015**

El decreto 1077 de 2015, compila todas las normas en materia de vivienda, ciudad y territorio, por lo tanto, en él se encuentran contenidas las normas establecidas en el decreto 1469 de 2010 (“Por el cual se reglamentan las disposiciones relativas a las licencias urbanísticas; al reconocimiento de edificaciones; a la función pública que desempeñan los curadores urbanos y se expiden otras disposiciones.”).

Lo concerniente a la reglamentación sobre licencias urbanísticas, quedo contenido en la parte 2, título 6: **Implementación y control del desarrollo territorial.**

La pertinencia de este decreto y en particular lo que respecta a las disposiciones relativas a las licencias urbanísticas, para los emprendedores, está relacionada con la eventual necesidad de tramitar algún tipo de licencia ante una Curaduría Urbana, para poder realizar adecuaciones, modificaciones, ampliaciones u otro tipo de intervención requerida en los espacios en los cuales se pretenda desarrollar la actividad propia del emprendimiento.

## **EL POT**

En el plan de ordenamiento territorial de buenaventura el barrio a trabajar está en AR16 área residencial de baja densidad, que está en proceso de desarrollo Que podrá contratar con 15 a 87 viviendas por Ha y está permitido el asentamiento por parte dela población en los terrenos que estén en tierra firme.

## NORMATIVA DE LA DIMAR CON RESPECTO A LOS TERRENOS GANADOS AL MAR

A continuación hacemos referencia a las normativas que nos recomendaron revisar para comprender de la DIMAR Buenaventura para comprender el fenómeno de los terrenos ganados al mar en la ciudad de Buenaventura.

### ARTÍCULO 674- CÓDIGO CIVIL

Las playas, los terrenos de bajamar y las aguas marítimas, son bienes de uso público, Por tanto intransferibles a cualquier título a los particulares, quienes solo podrán obtener concesiones, permisos o licencias para su uso y goce de acuerdo a la ley y a las disposiciones del presente decreto. En consecuencia tales permisos o licencias no confieren título alguno sobre el suelo ni el subsuelo.



Figura 32| terrenos ganados al mar

### ARTÍCULO 166 D.L. 2324/84

Bienes de uso público de la nación en la constitución

Los bienes de uso público, los parques naturales, las tierras comunales de grupos étnicos, las tierras de resguardos, el patrimonio arqueológico de la nación y los demás bienes que determine la ley, son inalienables, imprescriptibles e inembargables.

#### Artículo 63 c.n

El territorio, con los bienes públicos que de él forman parte, pertenece a la nación.

#### Artículo 102 c.n.

¿Cuáles son los bienes de uso público bajo responsabilidad de DIMAR?

- las aguas marítimas
- las zonas de bajamar
- las playas marítimas
- las aguas de los ríos bajo su jurisdicción
- playas fluviales de los ríos bajo jurisdicción.

### CAPÍTULO 3: METODOLOGIA DE TRABAJO



EN ESTE CAPITULO ESTAREMOS IDENTIFICANDO CUAL ES EL PROPESOS Y METODO QUE LE CORRESPONDE A ESTE TEMA DE INVESTIGACION .

### 3.1 METODOLOGÍA

La metodología a implementar en esta investigación es cualitativa con estudio de caso.

La metodología cualitativa, como indica su propia denominación, tiene como objetivo la descripción de las cualidades de un fenómeno. Busca un concepto que pueda abarcar una parte de la realidad. No se trata de probar o de medir en qué grado una cierta cualidad se encuentra en un cierto acontecimiento dado, sino de descubrir tantas cualidades como sea posible.

“Los investigadores cualitativos son flexibles en cuanto al modo en que conducen sus estudios. Son artífices alentados a crear su propio método. Siguen directrices orientadas pero no regias. Los métodos sirven al investigador nunca el investigador es esclavo de un procedimiento o técnica”. **Jalbares L (2013)**

La metodología para esta investigación es un caso de estudio el cual me permitirá identificar los problemas y posible soluciones en dicho sector para ello la investigación se divide en 3 fases.

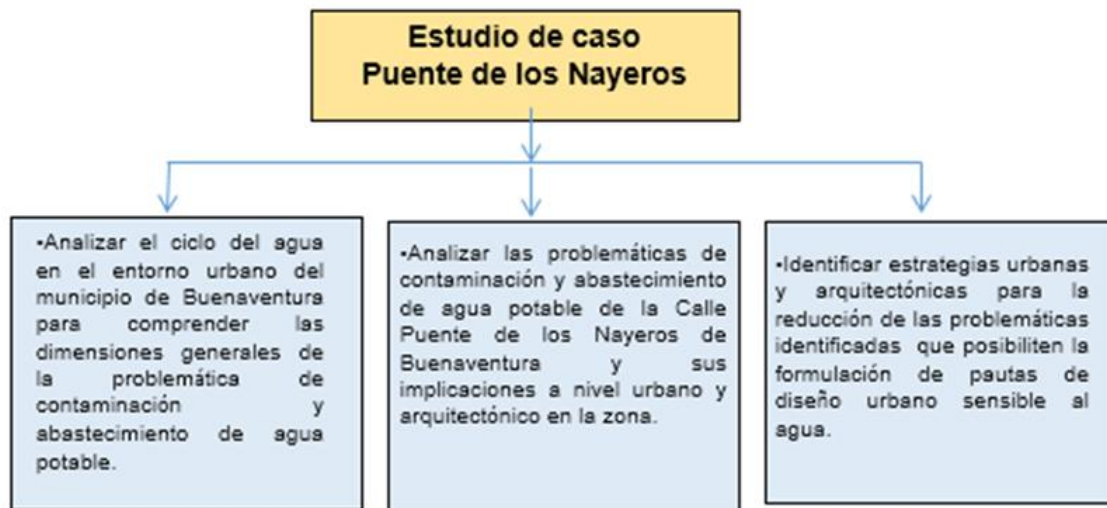


Figura 14| esquema metodología, fuente (propia)

Para los dos primeros objetivos es necesario hacer recorridos en campo, charlas informales, entrevistas y encuestas, que me permitan recopilar información clara y concisa para poder desarrollar el objetivo 3 que son las a putas

### 3.2 HERRAMIENTAS

Durante nuestra investigación constantemente nos hacían preguntas sobre como unificar los conceptos, relatos de las personas y mis percepciones para construir una investigación coherente, clara y concisa, que no perdiera su lineamiento de trabajo.

Existe un derecho de agua y la población de Buenaventura que cuenta con demasiado de este precioso líquido pero posee problemas graves con este. Él método utilizado en nuestra investigación fue de tipo cualitativo, aunque paralelamente soportaremos los datos obtenidos con datos cuantitativos, especialmente a través de la distribución hídrica entre los sectores o comunas y la industria, haciendo referencia a las calidad, cantidad y constancia del líquido en estos sectores además los datos que nos pueda brindar el (P.O.T)

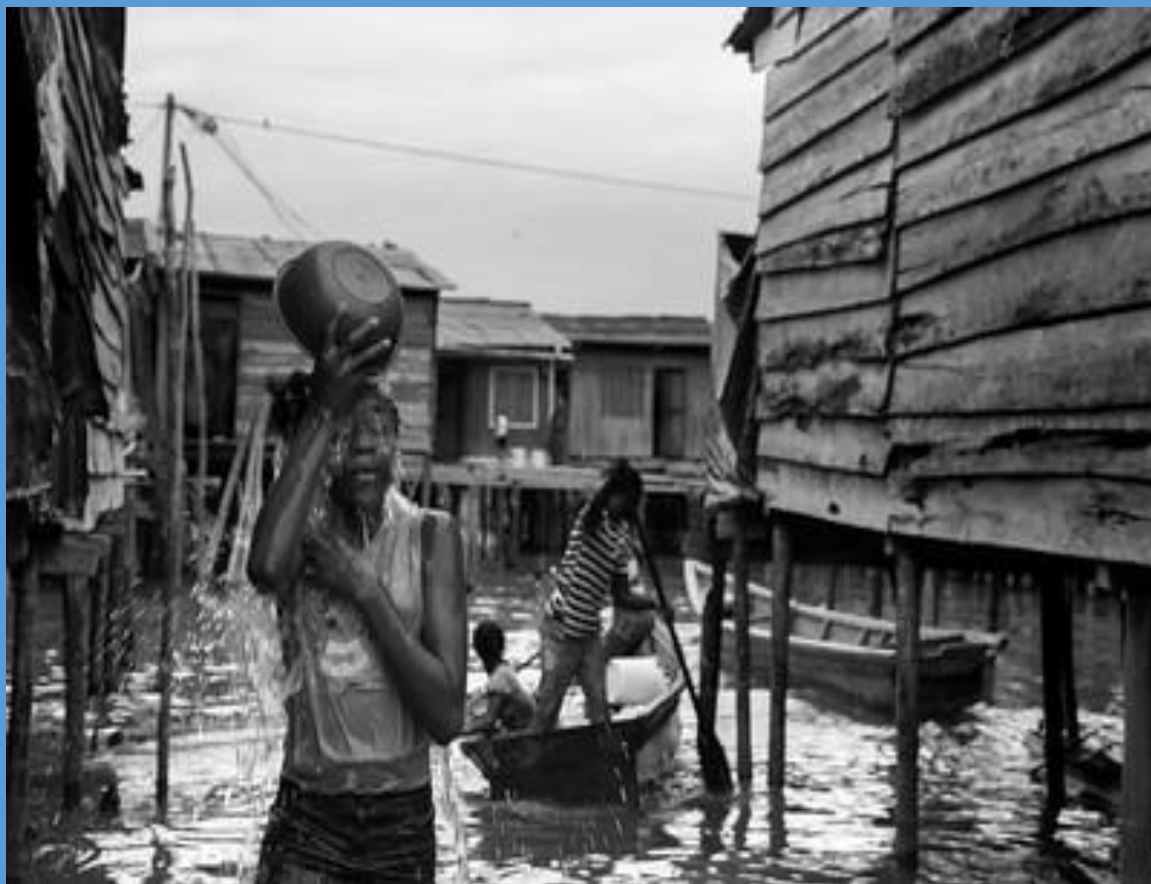
1. Diálogos informales	→	Aporta: información sobre la problemática y experiencias
2. Recorridos en campo	→	particulares del sector
3. Encuestas a pobladores del sector	→	Aporte: nos permite evidenciar la problemática del sector
4) Entrevistas semiestructuradas	→	Aporte: nos permite saber el punto de vista de la población sobre un tema
		Aporte: nos aportara información detallada de la problemática, y poder ver los dos protagonistas de prestador de servicio hídrico y consumidor

**Tabla 9| Espacios e informantes en la investigación,** fuente (propia)



Espacios	Informantes
Campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección del sector</li> <li>• charlas informales con los pobladores</li> <li>• entrevistas con los pobladores del sector</li> <li>• encuestas con los pobladores del sector</li> </ul>
Oficinas Gubernamentales : Alcaldía De Buenaventura C.V.C,Hidropacifico ,Sat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• entrevistas Integrante del Grupo de Recurso Hídrico CVC</li> <li>• entrevistas funcionarios de la alcaldía (Planeación Distrital)</li> <li>• funcionarios de Hidropacifico</li> </ul>
Universidad Del Pacifico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diálogos con docentes de hidráulica</li> </ul>

## CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE EL CICLO DEL AGUA EN LA CIUDAD DE BUENAVENTURA



EN ESTE CAPÍTULO SE PRETENDE ANALIZAR CÓMO FUNCIONA EL CICLO DE AGUA EN LA CIUDAD DE BUENAVENTURA, SUS FALENCIAS Y LAS ZONAS CON MÁS ALTO DÉFICIT DE COBERTURA DE AGUA EN LA CIUDAD.

## 4.1 ANÁLISIS DEL CICLO DE AGUA EN LA CIUDAD BUENAVENTURA

Buenaventura por su ubicación geográfica cuenta con una gran estructura ambiental abundante en ríos y quebradas que a traviesan toda la ciudad desde su yacimiento en los farallones y montañas hasta el océano pacifico

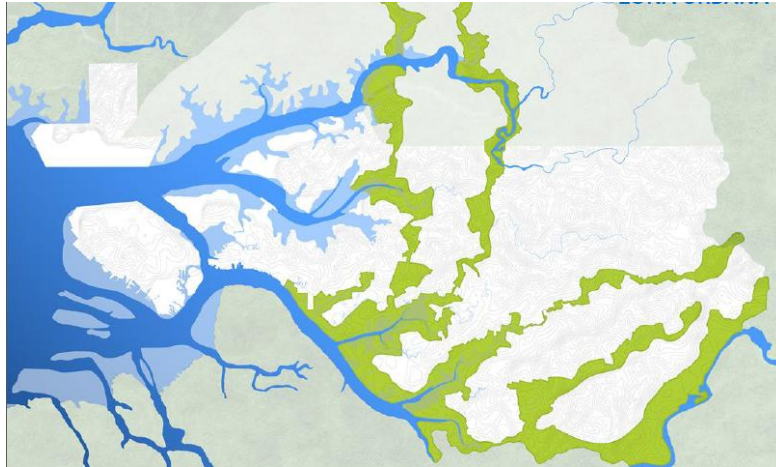


Figura 15| estructura urbana de buenaventura, fuente máster plan 2013-2050

El ciclo del agua en Buenaventura comienza con la captación de agua que se recoge de la bocatoma del río Escalarete 40 km del casco urbano de Buenaventura. Esta agua es tratada en la planta Escalarete que funciona a gravedad, la cual es captada en un dique o bocatoma que permite aumentar el nivel del agua para su captación por unas rejillas que llevan a unos canales que llevan el agua cruda a los desarenadores que funciona para quitarle sedimento para posterior mente adiciónale químico (sulfato granular ) que posteriormente pasa a un proceso de condensación para posteriormente quitarle las partículas por un proceso de sedimentación. Para purificar por completo el agua pasa por un proceso de filtros de arena que permite que atreves de la capas de arena se quede la mayor cantidad de materia coloidal posible. Cuando el agua sea de estos procesos anterior va física mente potable pero falta que cumpla con los 2 aspectos básicos para la potabilidad .Ing. Willbert, 2016

### 4.2 ASPECTOS BÁSICOS PARA LA POTABILIDAD

1. **FÍSICO:** En los procesos de desparedares, coagulación y sedimentación
2. **BIOLOGICO:** se da en la adición de sulfatos y cloros
3. **MICRO BIOLÓGICO:** se da al matar toda la materia orgánica

El último proceso para la potabilización es el de agregar cloro granular o gaseoso para matar todos los microorganismos y poder llegar 99.9 % de pureza y pueda cumplir con los parámetros de turbiedad del ministerio de salud de 0.1 a 0.5 un (unidades de pureza) poder garantizar la cantidad cloro residual de 0,2mg/L.

El agua sale de la planta de Escalerete por 3 tuberías de 39”,16”,20” de (hierro fundido) el agua que sale por la tubería de 39” llega a otra planta (Venecia) que se encuentra ubicada en el corregimiento de Córdoba, esta agua no pasa por el proceso de potabilización anterior solo pasa por 1 filtro pero al llegar a esta se realizan todos los procesos y mediciones para garantizar su calidad.

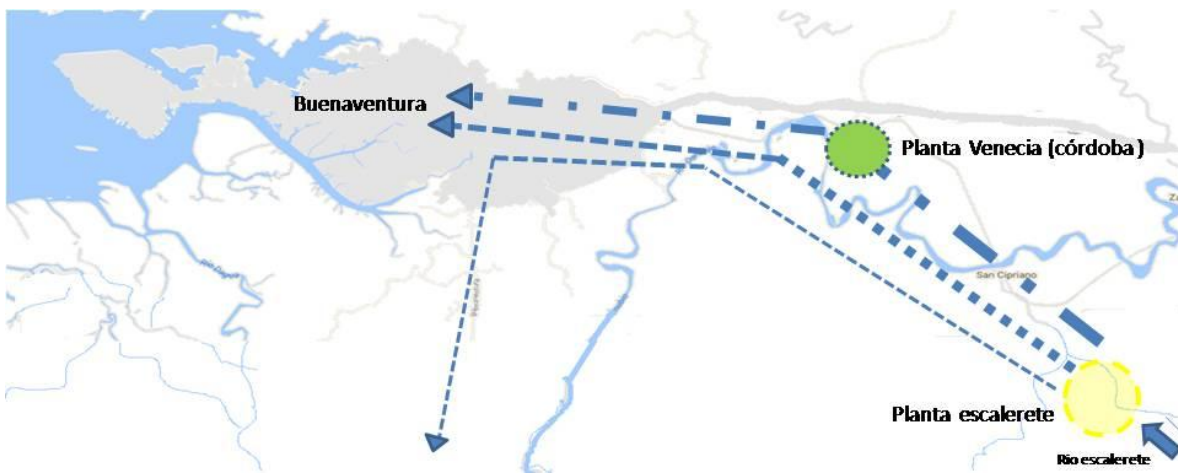


Figura 16| plano de redes principales de abastecimiento, fuente (propia)

La tubería que sale de la planta de Escalerete 16” le da agua a toda la zona a margen derecha de la ciudad a barrios como:

- Carlos Holmes
- Camilo Torres
- el Progreso
- Independencia 1 y 2 etapa
- 6 de Enero
- 12 de Abril
- Turbay Ayala



Figura 17| zona de abastecimiento, fuente (propia)

La tubería de 20" le brinda agua potable a los barrios de la zona izquierda de la ciudad desde la nueva frontera hasta el retén y de ahí hacia dentro hasta la ciudadela san Antonio, algunos de estos barrios son:

- La virgen                      -La fortaleza
- Las palmas                  -Matiamulunba
- Nueva granada              -Brisa
- Reten                          - Triunfo



**Figura 1 8** | zona de abastecimiento, fuente (propia)

La tubería que proviene de la planta de Venecia se divide en 2 cometidas en el palacio del coco, Una de 20" y otra de 27", la de 20" llena a un tanque que se encuentra en gamboa que sale por r9 y llega a unas válvulas que se abren en determinados tiempos para darle agua. A los de la isla y la otra a los barrios como:

- Ciudadela                      -R9
- Grancolobiana                -Piolín
- Los pinos                        -Dorado
- Bellavista                       -Orínate
- Juancho                         -Miraflores
- Kennedy                        - El cinco
- Inmaculada                    -Santa cruz

Esta tubería va al borde de la av. simón bolívar lo que genera que todos los ramales de tubería se desprenden de esta y algunos barrios están en la parte alta de la ciudad ocasionado disminución en la de presión de la red. Ing. Willbert, 2016

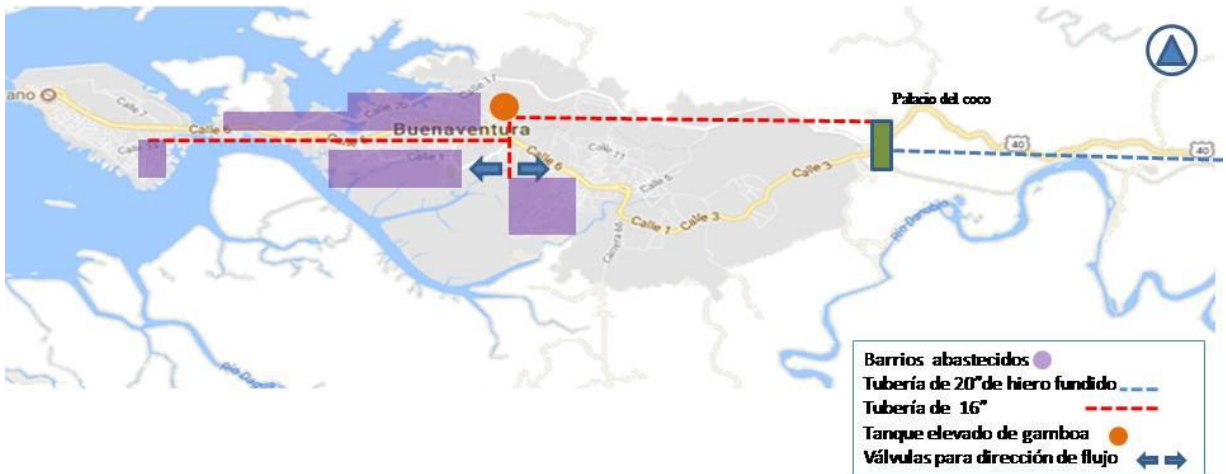


Figura19| zona de abastecimiento, fuente (propia)

Para la isla hay una tubería directa desde el pailón hasta la isla que llegan a los 5 tanques que se encuentran ubicados en: LA CURVA, PUERTA RAIMON, HIDRO PACÍFICO Y NAYITA estos tanques se llenan en altas horas de la noche a presión que es cuando la red no está saturada por demanda y tiene la suficiente presión.

Estos tanque son los que por presión le dan agua a toda la isla el puerto tiene una comedita personalizada exclusivamente para este.

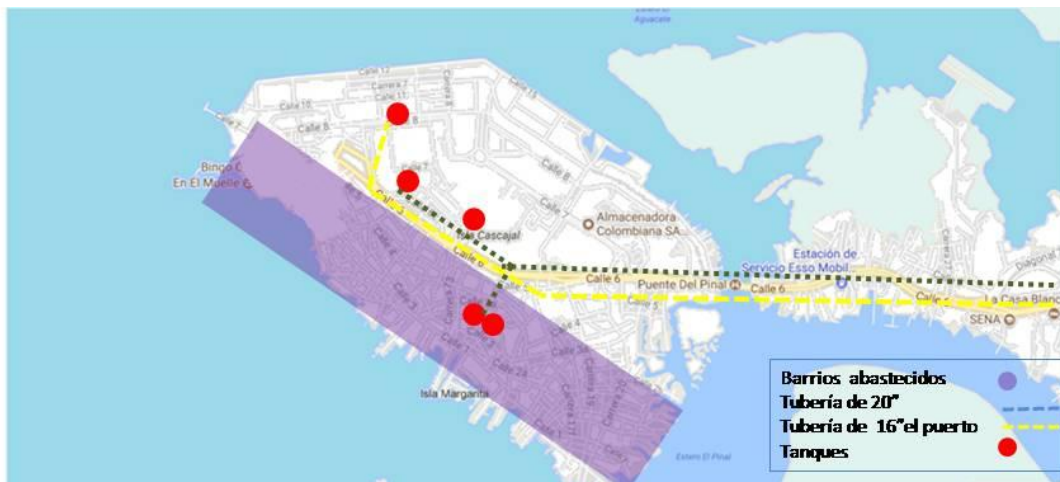


Figura20| zona de abastecimiento, fuente (propia)

Las zonas de bajamar que son terrenos ganados al mar poseen una condición especial de ilegalidad la cual impiden prestar los servicios públicos algunas de estas zonas son:

- Viento libre
- Lleras
- Muro yustin
- La Playita
- Bajo firme
- San José





**Figura 21** | zona de terrenos ganados al mar, fuente (propia)

#### 4.2.1 EL PROCESO DE DESAGÜE

El proceso de desagüe comienza cuando sale el agua gris por la red domiciliarias de alcantarillado principal que es combinado (aguas residuales de la casa y la recolección del agua lluvia) el cual colaza por el diámetro que posee en estos momentos que es de 12” cuando para el sistema se necesita una tubería de 16”

Estos alcantarillados de 16” vierten sus aguas a los estero y estos van a dar a la bahía de la ciudad y posteriormente con la subida y bajada de la marea llevan estos desechos al mar. Lastimada mente Buenaventura no cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales ni estaciones de bombeo lo que produce que cuando hay un aguacero duro y marea alta las partes bajas de la ciudad se inundan por la igualdad de nivel o sello hidráulico. **Ing. Willbert, 2016**



**Figura 22** | vertimiento de aguas contaminadas al mar, fuente (alcantarillado sostenible).2010

### 4. 3 ESQUEMA DEL CICLO DEL AGUA EN BUENAVENTURA

En este esquema podemos observar como es el proceso que desarrolla el agua dentro de la ciudad de Buenaventura y sus distintas falencias en el cumplimiento del ciclo porque se omiten fases de gran importancia para una buena gestión de recurso hídrico.



Figura 23| mapa conceptual del ciclo del agua buenaventura, fuente (propia)

La mayoría de las ciudades cuentan con tres sistemas hídricos separados. Agua potable, aguas residuales y aguas lluvia. Buenaventura cuenta con dos sistemas hídricos, agua potable, drenaje combinado esto produce déficit en la cobertura de abastecimiento, contaminación y por ende enfermedades.

Es por estos factores que el diseño urbano sensible al agua busca brindar las condiciones óptimas para una buena gestión hídrica que permita minimizar el daño ambiental y garantizar agua potable a la población.



## 4.4 ZONAS CRITICAS POR FALTA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN BUENAVENTURA

En el distrito de Buenaventura sucede un gran paradigma, es una de las zonas más húmedas del mundo con una precipitación envidiable a nivel mundial pero sufre de problemas de abastecimiento de agua potable. Esto se da por la gran demanda de agua del distrito, el mal estado de las redes de distribución, la incapacidad de la planta de tratamiento esto ocasiona que hayan zonas en la ciudad que presente más déficit en el suministro.



Figura 24| zona con déficit de agua en Buenaventura, fuente (propia)

Dentro de la problemática de escases de agua en la ciudad existen tres tipos de zonas las cuales presentan más déficit de suministro.

La baja que son una serie de barrios que les llega el agua todos los días en un horario específico de 8:00 am a 11:00 am y de 6:00pm a 9:00 pm. Esto sucede por la capacidad de tratamiento del agua de la planta.

La zona media se da porque en algunos barrios el agua llega día de por medio y no tiene un horario específico esto sucede porque la estructura de las redes son incapaces de abastecer la demanda del crecimiento en los barrios de la ciudad.

La zona alta son los barrios con mayor déficit de cobertura de agua en la ciudad en la cual no les llega el agua por 4 o 5 días debido a la suma de capacidad, infraestructura, presión y restricciones.

En base a lo antes mencionado hemos determinado desarrollar el ejercicio de investigación en el barrio la playita porque es una de las zonas que presenta más problemas de abastecimiento por concepto de normativas dispuesta por la **DIMAR** sobre las zonas de terrenos ganadas al mar, estos impiden prestar el servicios de medidores porque si lo hicieran estarían legalizando a estas personas.

## CAPÍTULO 5: ANÁLISIS DEL SECTOR DE PUENTE DE LOS NAYEROS



EN ESTE CAPÍTULO SE PRETENDE ANALIZAR CÓMO FUNCIONA EL MANEJO DE LAS AGUAS EN ESTA SECTOR A TRAVÉS DE LO VISTO EN CAMPO ENTREVISTAS Y EN CUESTAS.

## 5.1 ANÁLISIS DE LA CALLE PUENTE LOS NAYEROS

Puente Nayeros es una calle del puerto de Buenaventura, llena de alegría e identidad cultural, con casas de palafito, tierras ganadas al mar a punta de basura y sacos de arena, y brazos que se convierten en plataformas de madera sobre el mar.

Su historia retrata a la comunidad heredera de la masacre del Naya, y víctima de esta decidieron desplazarse hacia a Buenaventura localizaron es esta parte de la ciudad. Cada vez que llegaba una persona del naya desplazada se asentado al lado de la ya existente en esta zona convirtiéndose en la comunidad parental más grande del distrito de Buenaventura  
Gildardo Arango, 2015

### Localización

Puente nayeros o calle sanfrancisco está ubicado en la carrera 16 del barrio la playita (Buenaventura)

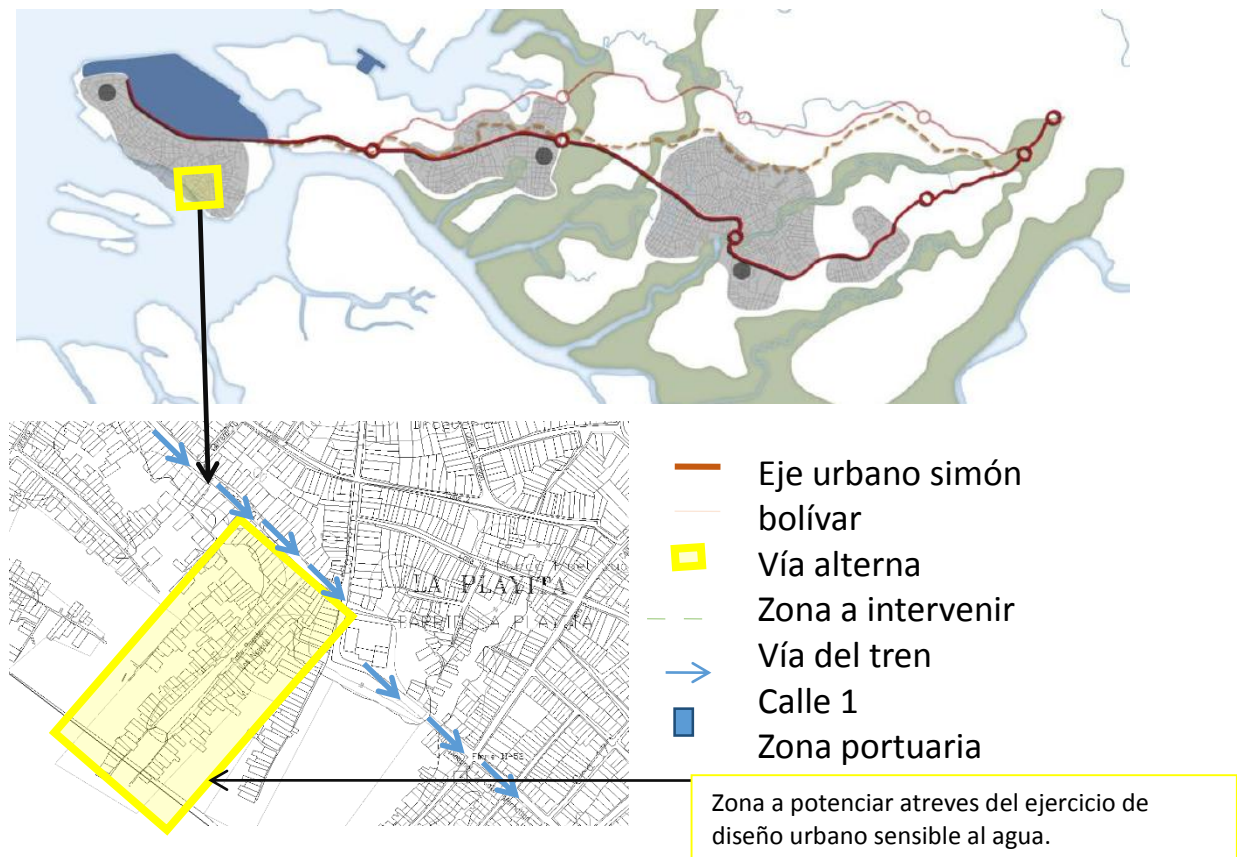


Figura 25| localización del barrio playita (calle puente de los nayeros) Buenaventura, fuente (propia)

## 5.2 ANÁLISIS DE SERVICIOS PÚBLICOS



Figura 26| esquema de servicios públicos en la zona Buenaventura, fuente (propia)



### 5.3 SISTEMA AMBIENTAL PAISAJÍSTICO

La calle sanfrancisco o puente nayeros nace como resultado de ganarle terreno al mar a pesar de no poseer abundante vegetación es una de las que más tiene en su entorno. Esta vegetación fue sembrada por sus habitantes, para cumplir funciones como, generara sombra, ornamento, pan coger, y amarrar el terreno para evitar que se derrumbe. Los residuos sólidos como basuras en parte son arrojados al mar y otros recolectados. Las aguas grises están siendo arrojadas al mar en un 100% sin ningún tipo de tratamiento.



Figura 27| sistema ambiental y paisajístico

### 5.4 SISTEMA DE EQUIPAMIENTOS

Este sitio no cuenta con equipamientos a nivel municipal ni de barrio pero si a nivel de la calle o local a excepción de Conpazes una red de apoyo mutuo en la que se desarrollan apuestas para consecución de la paz con justicia social, justicia ambiental y con perspectiva incluyente de derechos de mujeres y niños en los territorios.



Comercio y vivienda



CONPAZ



Hogar infantil y vivienda



Figura 28| equipamientos

## 5.4 SISTEMA DE VIVIENDAS

### ■ Viviendas

Las viviendas en este sitio son de un carácter unifamiliar, construidas en madera de una forma tradicional, sobre palafitos por la geografía del lugar



Las viviendas al estar en esta parte de la ciudad, que son terrenos ganados al mar, poseen unas condiciones especiales. Física y espaciales que condicionan su forma de construcción, al volverse la plataforma y el palafito el reemplazante del terreno firme en el cual deberían estar apoyada la vivienda y se crea un espacio en el cual las descargas de aguas grises van directo al mar.

## 5.5 ENCUESTA

### FORMATO DE LA ENCUESTA APLICADA.

DISEÑO URBANO SENSIBLE AGUA  
Calle puente delos nayeros bario la playita

#### ENCUESTADO

Esta encuesta se realiza con el fin de identificar través de una serie de preguntas, las distintas problemáticas y posibles soluciones que se presenta en este sector con el manejo, distribución y vertimiento del agua:

1. ¿cuentan con el servicio de agua potable todos los días?
  - a. Si
  - b. No
2. ¿Cada cuánto?
  - a. todos los días
  - b. días de promedio
  - c. cada semana
  - d. cada 15 días
  - e. no llega
3. Qué piensa usted que en su barrio halla unos humedales para tratamiento de aguas grises
  - a. Sería bueno
  - b. Sería malo
4. ¿Utiliza algún método de ahorro de agua en su hogar?
  - a. Reutilización de agua
  - b. Uso de aguas lluvias
  - c. Filtros en las llaves
  - d. Ninguno
5. ¿en qué cree usted que gasta más agua en el día?
  - a. cocina
  - b. lavar
  - c. Bañarse



- d. Otros
6. ¿Está conforme con la cantidad y calidad de agua que le llega a su vivienda?
    - a. Si
    - b. No
    - c. Porque
  7. ¿Aparte de agua potable por tubería posee otro medio de abastecimiento?
    - a. Si
    - b. No
    - c. Cual
  8. ¿En su hogar, se provecha el agua de lluvia?
    - a. Siempre
    - b. A veces
    - c. Nunca

9. Encuesta sobre residuos sólidos

**Conoce los siguientes conceptos:**

Concepto	¿Conoces este concepto?		Definición
	Sí	No	
Residuos sólidos			Todo material sólido de origen orgánico e inorgánico que no tiene utilidad (basura).
Manejo de residuos sólidos			Almacenamiento, recolección, segregación, transporte, tratamiento y disposición final.
Segregación de residuos sólidos			Recuperación de materiales reusables o reciclados de los residuos sólidos.
Tratamiento de residuos sólidos			Transformación física, química o biológica de los residuos para darles otro uso.

10. ¿Qué problema genera el mal manejo de residuos?
  - a. Dan mal aspecto
  - b. Dificultan el tránsito
  - c. Generan contaminación

11. ¿Qué hacen en tu casa con los siguientes residuos?

	Se venden	Se botan	Se usan
Papel y cartón			
Latas			
Bosas de plástico			
Botellas de plástico			

12. ¿Ha escuchado el concepto **DISEÑO URBANO SENSIBLE AGUA**?

- a. si
- b. no
- c. que cree que es

13. ¿Poses alcantarillado?

Si  no

14. ¿Qué hace con las aguas grises?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

15. ¿qué acciones sostenibles conoces y cual realizarías para minimizar el déficit de agua de tu barrio?

- .
- .
- .

## 5.6 RESULTADO DE LAS ENCUESTAS

Después de haber realizados 40 encuestas a persona distintas que moran en el barrio la PLAYITA directamente en la calle PUENTE DE LOS NAYERO que poseen problema de agua que son comunes en el sector los cuales arrojaron las siguientes resultados :

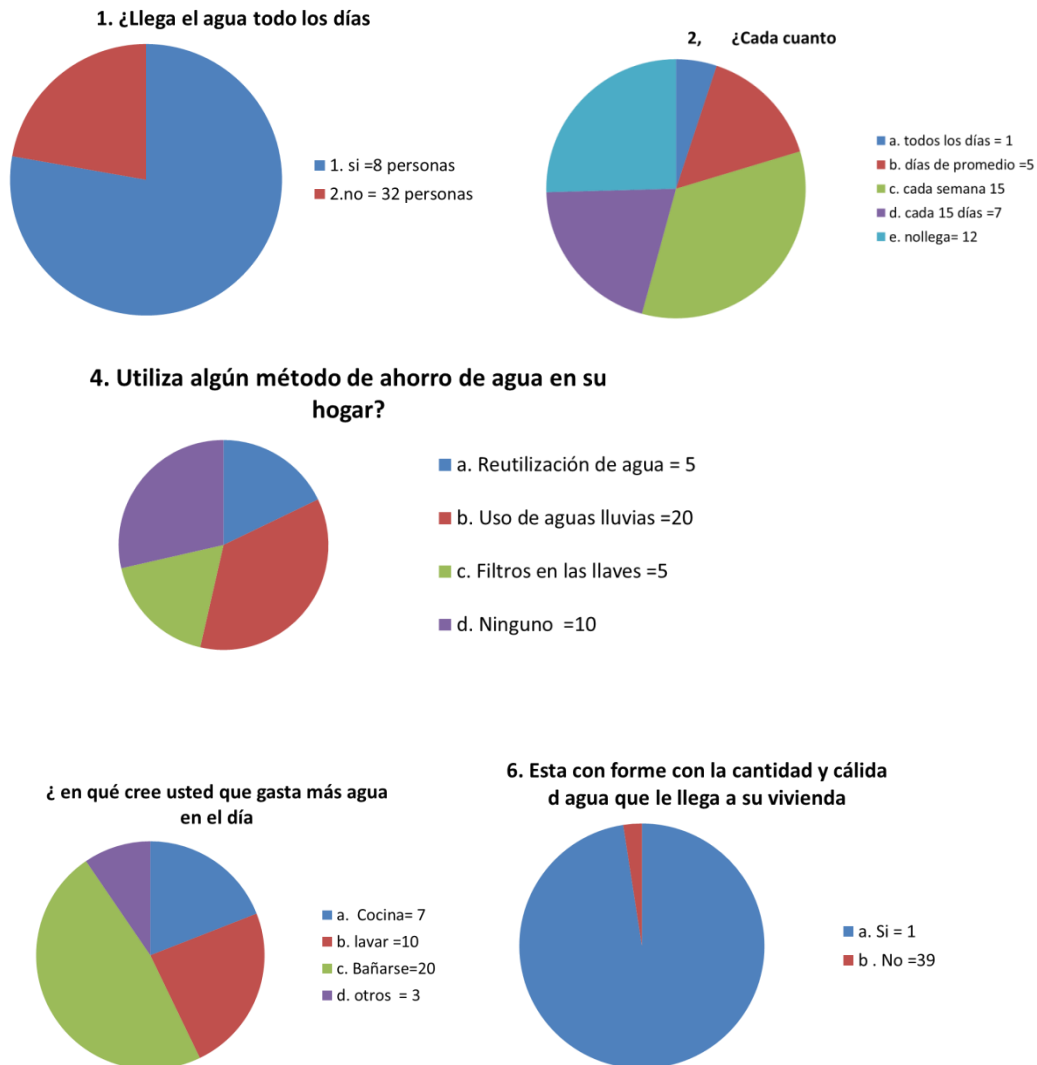
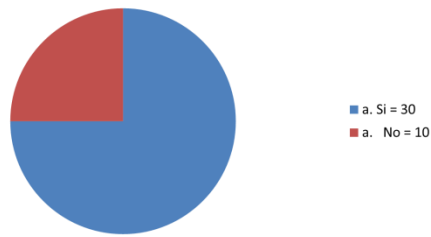


Figura 29| graficas de resultado de encuesta

El 0.9 % de los encuestados que son (9 personas) piensan que gastan más aguas en servicios como lavar el auto, el sanitario y aseo

En el punto 6 se aprecia que las personas están inconformes con el servicio que les brinda el operador del agua en el distrito con 39 personas en contra y 1 persona a favor.

7. ¿Aparte de agua potable poseé otro medio de abastecimiento



8. En su hogar, ¿se provecha el agua de lluvia?

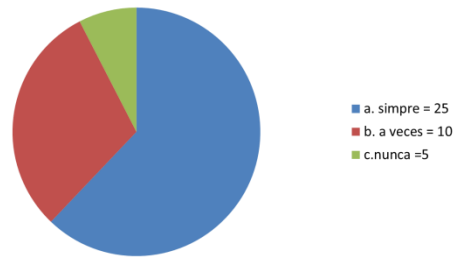


Figura 30| graficas de resultado de encuesta

### 9. Encuesta sobre residuos sólidos.

De las personas encuestadas un 25 % manejan todos los conceptos el 40% manejan varios conceptos y el 35 % no conocen los conceptos

### 10. Qué problema genera el mal manejo de residuos?

Un 50 % de las personas piensan que ganan contaminación mi entraras el otro 50 % piensan dan mal aspecto

### 11. ¿Qué hacen en tu casa con los siguientes residuos?

¿Qué hacen en tu casa con los siguientes residuos?

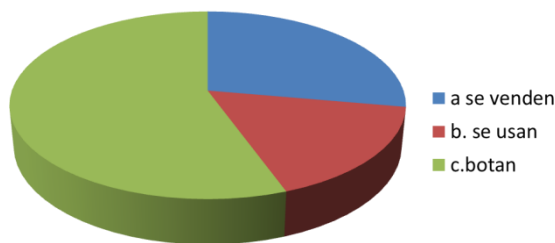


Figura 31| graficas de resultado de encuesta

### 12. a escucha el concepto “Diseño Urbano Sensible Agua”

De los 40 encuetados el 100% ninguno conoce el concepto de diseño urbano sensible al agua

### 13. poses alcantarillado

El 80 % que son (32) personas no poseen alcantarillado

#### **14. Que hace con las aguas grises**

La mayor parte de los encuestados nos respondieron que vierten las aguas grises a baja mar o la marea sin ningún tratamiento de depuración y no se piensan en la reutilización.

#### **15. que acciones realizaría para cuidar el agua.**

1. no arrojar basuras a la marea
2. cerrar la llave
3. gastar menos agua
4. recoger agua lluvia

## 5.7 ENTREVISTAS

### ENTREVISTA

#### DÉFICIT DE COBERTURA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA CIUDAD DE BUENAVENTURA

(WILLBER TORRES MORENO)

Ing. Hidráulico de hidropacifico y profesor de hidráulica en la universidad del pacifico

Se le realizo la entre vista a este personaje para saber de primera mano datos y condiciones específicas que hacen que la población de Buenaventura y el barrio puente de los nayeros sufran de déficits de agua potable y alcantarillado.

#### 1. ¿porque Buenaventura sufre de falta de agua?

El problema de falta agua de la ciudad se da por distintos aspectos algunos de ellos son en la presta miento del servicio y otros por parte de mal uso en las redes por parte de la comunidad tales como:

- Déficit en plata de tratamiento
- falta de ampliación de redes
- manipulación de motobombas que le quitan presión a la red principal

#### 2. ¿Qué problemas presenta la planta de tratamiento Escalerete?

La plata de tratamiento de aguas lluvias Escalerete sufre de deficiencia en la capacidad de tratar grandes cantidades de agua por su infraestructura que a medida que crese la población va quedando insuficiente para la demanda de agua de la ciudad.

La plata tiene una gran problemática adicional es que cuando llueve mucho y crese el nivel del rio y sus impurezas, la planta tiene que para porque solo puede tratar 50 unidad de turbiedad no trabaja comparado con otras en ciudades del país que trabaja con 2.000unidad de turbiedad.

#### 3. ¿Las redes de agua potable da abasto para la población de la ciudad?

No, pero hidropacifico está en el proceso de implementación de nuevas redes para minimizar el déficit de cobertura que se presenta en algunos barrios nuevos de la ciudad que no estaban contemplados en el (P.O.T) de la ciudad.

#### **4. ¿Qué pasa con la falta de alcantarillado?**

Por su conformación geográfica la ciudad de Buenaventura cuenta con una estructura urbana ambiental que le permite llevar a las aguas grises y lluvias a los esteros de forma rápida minimizando el uso de grandes extensiones de tubería.

#### **5. ¿Porque Buenaventura no posee una planta de tratamiento de aguas grises?**

En este momento C.V.C y Hidropacífico se encuentran en el proceso de estudio que permita la disposición de una planta de tratamiento de gran envergadura para la ciudad.

#### **6. ¿Son suficientes la cantidad de tanques elevados que hay en la ciudad?**

NO, en la ciudad existen 5 tanques que se encuentran ubicados en: la curva, Puerta Raimon, Hidropacífico, Nayita y 6 de Enero. Estos tanques se llenan en altas horas de la noche por presión.

Pero al no ser suficientes se estos, se están realizando los estudios correspondientes para la implementación de 10 tanques nuevos en la ciudad.

#### **7. ¿Qué pasa con los barrios que son terrenos ganados al mar?**

Los terrenos ganados al mar poseen una condición de "ilegalidad" que les otorga la DIMAR (Dirección General Marítima) e impiden a los prestadores de servicio público implementar medidores en la zona porque estaría infringiendo una ley y estarían legalizando estos terrenos que son parte del mar colombiano y no de particulares.

#### **8. ¿Saben el daño que la falta de alcantarillado le genera a la ciudad?**

La C.V.C está adelantando un estudio hidrodinámico que determinará establecer el daño ambiental que se le está haciendo a la bahía y a la ciudad, lo que es alentador es que por la subida y bajada de la marea el movimiento del mar permite diluir la cantidad de material contaminante muy rápido en un porcentaje alto.

## ENTREVISTA

### DÉFICIT DE COBERTURA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA CIUDAD DE BUENAVENTURA

(**DIANA MARCELA DELGADO**) habitante del barrio puente de los nayeros

Se le realizó la entrevista a este personaje para saber de primera mano datos y condiciones específicas que hacen que la población de Buenaventura y el barrio puente de los nayeros sufran de déficits de agua potable y alcantarillado.

#### **1. ¿porque Buenaventura sufre de falta de agua?**

En Buenaventura no hay agua porque no tenemos redes adecuadas para toda la ciudad:

#### **2. ¿Qué problemas presenta la planta de tratamiento Escalerete?**

La planta Escalerete es muy pequeña y Buenaventura ha crecido mucho

#### **3. ¿Las redes de agua potable dan abasto para la población de la ciudad?**

Para nada, en esta zona ni siquiera hay a la gente es que le toca salir a buscar para hacer sus conexiones con manguera

#### **4. ¿Qué pasa con la falta de alcantarillado?**

En el caso de mi casa nosotros tenemos un tubo de aguas negras de la casa a la marea y cuando sube la marea se lleva los desperdicios.

#### **5. ¿Porque Buenaventura no posee una planta de tratamiento de aguas grises?**

Porque aquí se roban la plata los políticos y nadie hace nada para controlar eso

#### **6. ¿Son suficientes la cantidad de tanques elevados que hay en la ciudad?**

No, porque nunca hay agua en ellos para satisfacer la demanda de la ciudad.



**7¿Qué pasa con las los barrios que son terrenos ganados al mar?**

Nosotros acá sufrimos mucho con la falta de por de agua porque disque no nos pueden poner medidores según la DYMAR

**8¿Saben el daño que la falta de alcantarillado le genera a la ciudad?**

No, pero como el mar es tan grande y como sube y baja la marea eso ayuda

## 5.8 DIAGNOSTICO DE LAS CONDICIONES ACTUALES DE LA PROBLEMÁTICA DEL AGUA EN EL BARRIO PLAYITA

CUADRO DIAGNOSTICO DEL LA PROBLEMÁTICA DE AGUA EN LA ZONA			
Síntoma	Causas	Pronostico	Control de pronosticó
Déficit en el abastecimiento de agua potable alas viviendas	Capacidad de tratamiento de las plantas y presión de la tubería	Abandono de territorio y violencia	Brindar soluciones alternas para el abastecimiento de aguas y poder garantizar la permanecia de esta comunidad en este territorio .
Contaminación de la territorio y alrededores por Basuras y aguas grises.	Falta de redes alcantarillado Por condiciones del terreno (terrenos ganados al mar)	Enfermedades y epidemias en la zona además del daño ambiental a el sistema hidrico natural	Proponer soluciones alternas para la recolección de aguas grises y basuras
Arquitectura basada en conocimientos que no son discernidos de acuerdo con las necesidades actuales	Debido al desconocimiento de tecnologías y alternativas que favorezcan a un amplio desarrollo constructivo en la construcción de viviendas	Bajos niveles de conocimientos y desarrollos constructivos tecnológicos desde las prácticas arquitectónicas.	Potencializar y tecnificar las prácticas constructivas de la arquitectura vistas desde la percepción y necesidades de la comunidad que permitan resolver la problemática.
Desaprovechamiento de las condiciones estratégicas de el sector en : paisaje y clima	Mala implantación en el terreno en cuanto a orientación ,visuales ,remates y catacion de aguas lluvias	Problemas en la consolidación del terreno como un lugar Digno ,atractivo, seguro y referente de la ciudad	Potencializando la malla urdan pensada desde una gestión integral que tenga como prioridad el agua .

Tabla 2.Cuadro diagnóstico del barrio la playita. Fuente (propia)

## 5.9 CONCLUSIONES DE ENCUESTA Y ENTREVISTA

En conclusión podemos decir que la población de este sector tiene problemas graves con el abastecimiento, distribución, captación y vertimiento del agua. Con el abastecimiento porque la empresa prestadora de este servicio (hidro-pacífico) no garantiza la cobertura total para las zonas de baja mar aduciendo que hay conexiones fraudulentas las cuales permiten que el preciado líquido se derrame y se pierda. Con la distribución por qué no posee una red saneada que llegue a todas las viviendas. Con la captación por que al no poseer una red no pueden captar el agua para su uso. Con el vertimiento por que no poseen ningún tipo de sistema de tratamiento de aguas residuales.

Basado en la encuesta podemos deducir que se encuentran falencias en la calidad, cantidad y constancia del agua que llega a la vivienda con el agravante que no poseen unas redes adecuadas para la distribución del agua y no toda la población le gusta recogerla de la lluvia por tema de pureza.

El 100% de los encuestados de esta zona no trata las aguas antes de verterlas al mar por falta de conocimiento y de herramientas. Para realizarlo. Encuestas y entrevistas no arrojan unos resultados que nos llevan a las mismas conclusiones. Que nos indica que pautas y estrategias de vemos desarrollar para mitigar estas necesidades. Las cuales se mencionan en el siguiente capítulo.

Además, pudimos ver a través de las entrevistas y charlas informales el malestar por hablar de este tema que afecta a este sector de forma directa en su calidad de vida, ya que sin este preciado líquido la vida es más difícil.

## CAPÍTULO 6: PAUTAS Y ESTRATEGIAS



EN ESTE CAPÍTULO SE BRINDARAN LAS PAUTAS Y ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DE UNA PROPUESTA DE DISEÑO URBANO SENSIBLE AL AGUA EN EL BARRIO PUENTE DE LOS NAYEROS.

## 6.1 TÉCNICAS GENERAL

A continuación estaremos brindando unas series de técnicas generales las cuales apoyadas de un buen desarrollo de la estrategia puedan ayudar en el desarrollo de una ciudad o zona que presenta problemas de manejo de agua:

- Reutilización de aguas grises como una fuente alternativa de agua para conservar los suministros potables.
- Detención, en lugar de transporte rápido de las aguas pluviales.
- Reutilización, almacenamiento e infiltración de aguas pluviales, en lugar de aumento de sistema de drenaje.
- El uso de la vegetación con fines de filtrado de aguas pluviales
- Paisajismo eficiente del agua para reducir el consumo de agua potable.
- Protección de los valores relacionados con el agua del medio ambiente, recreativa y cultural por minimizar la huella ecológica de un proyecto relacionado con la prestación de servicios de alimentación, aguas residuales y pluviales.
- Plantas de tratamiento de aguas residuales y sistemas de reutilización para reducir el consumo de agua potable y reducir al mínimo los vertidos de aguas residuales nocivas para el medioambiente.
- Suministro de agua de lluvia o de otras aguas urbanas recicladas (en todos los casos sujetos a controles apropiados) para proporcionar las necesidades hídricas ambientales de los cursos de agua modificados.
- Un enfoque en la planificación a largo plazo.
- Una amplia gama de fuentes de agua, con el apoyo de la infraestructura centralizada y descentralizada del agua.

## 6.2 PAUTAS DE DISEÑO URBANO SENSIBLE AL AGUA

En esta parte del trabajo de investigación, aremos referencia a las putas y estrategias que se podrían utilizar en el barrio la playita (calle puente nayeros), para poder generar un impacto positivó en el déficit quede suministro de agua que se presenta en estos momentos en la zona.

### PAUTA .1

#### **RECOLECCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS PARA DISMINUIR EL CONSUMO DE AGUA POTABLE LOGRANDO UN ABASTECIMIENTO CONTINUO EN LA COMUNIDAD**

Esta pauta consiste en recoger aguas lluvias por medio de las cubiertas de las casas y elemento urbano dispuesto en las calles que permitan realizar esta tarea, almacenando el agua en cisternas subterráneas, luego se conducen a las viviendas por bombeo mecánico a tanques en la parte superior de las casas y por gravedad se distribuiría dentro de la vivienda utilizándola en las distintas actividades menos en el consumo humano.

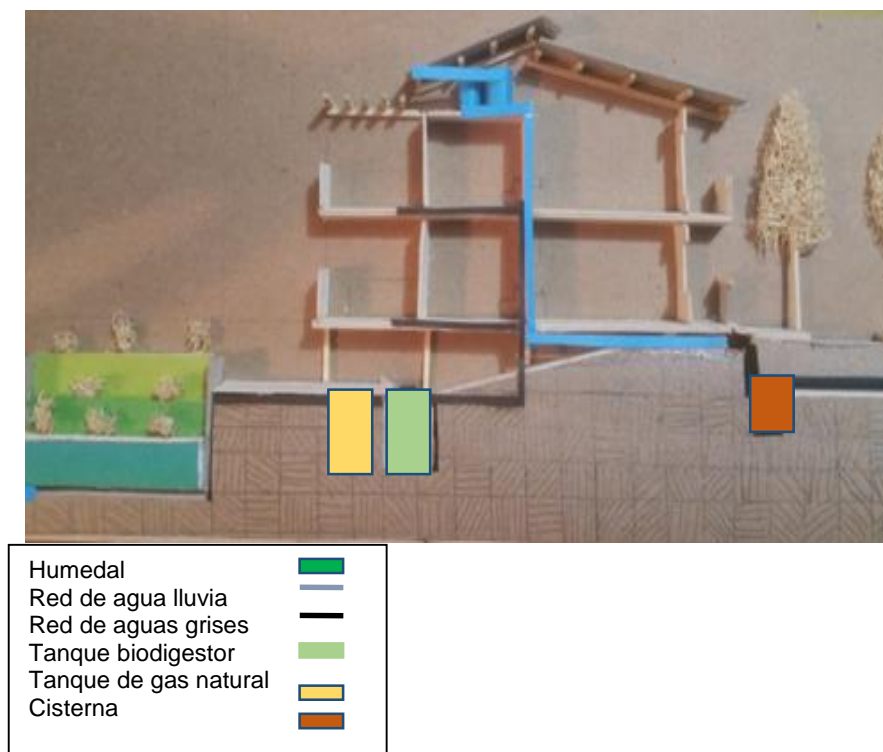


**Figura 33** | sistema de abastecimiento de aguas lluvias, fuente (propia)

## PAUTA.2

### **TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES A TRAVÉS DE POZOS SÉPTICOS Y HUMEDALES CONSTRUIDOS PARA DEVOLVER LAS AGUAS AL MEDIO NATURAL EN UN BUEN ESTADO. REDUCIENDO LA CONTAMINACIÓN DE LA BAHÍA**

Para esta pauta es importante tener en cuenta la separación de las aguas residuales dentro de las viviendas. Esto es conducir el agua del sanitario directo a un tanque séptico y luego al humedal construido. Las aguas grises deben pasar por una trampa de grasa y luego al humedal.



**Figura 34** | sistema de depuración de aguas, fuente (propia)

Para la parte de humedales se recomienda usar macrofitas de (Enea) flotantes que pasa por 3 tanques que purifican el agua estas plantas de tratamiento se proponen en los espacios recuperados a partir de la organización de las calles .

### PAUTA.3

#### **CANALES QUE PERMITAN DIRIGIR LAS AGUAS LLUVIAS QUE NO SON APROVECHADAS. ELIMINANDO DE ESTAS LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA QUE NO SEAN ARRASTRADOS HASTA LA BAHÍA**

Estos canales deben tener rejillas o un elemento que permitan capturar los residuos sólidos que se escapan a los vertederos.



Figura 35|rejilla por la filtración de aguas lluvias

### PAUTA .4

#### **APROVECHAMIENTO DE LOS GASES PRODUCIDOS POR EL BIODIGESTOR QUE HACE PARTE DE DEL SISTEMA DE DEPURACIÓN DE AGUAS PARA COCINAR.**

Los biodigestor por su composición de elementos cerrados que descomponen materia orgánica generan una serie de gases que tratados de la forma correcta con un tanque de gases se podrían utilizar en la casa para la cocina y así poder contribuir en el ahorro económico como energético de la vivienda.

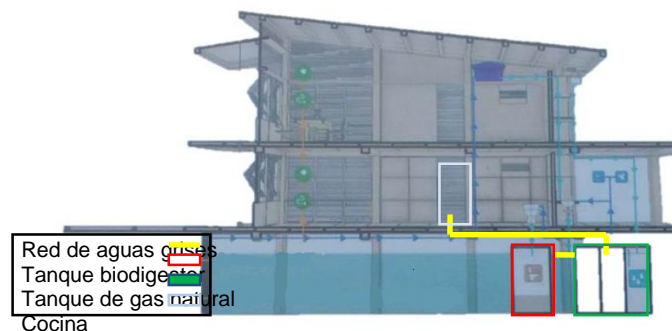


Figura 36| sistema de gas natural fuente, proveniente del biodigestor



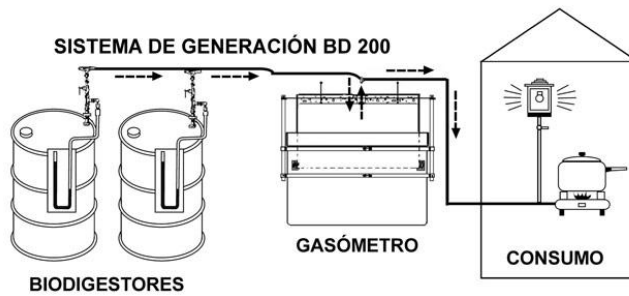


Figura 37| sistema de gas natural proveniente del biodigestor .fuente (google, gestión integral del agua) 2009

## PAUTA.5

### REUTILIZACIÓN DE AGUAS DE EL LAVA PLATO Y DUCHA PARA DESCARGAS EN EL SANITARIO

El agua que proviene de las ducha como el lava plato no poseen materia fecal ni elementos de gran diámetro que puedan tapan el sistema de el sanitario por eso es necesario diseñar un sistema que pueda brindar esta posibilidad de reutilización del agua dentro de la vivienda.

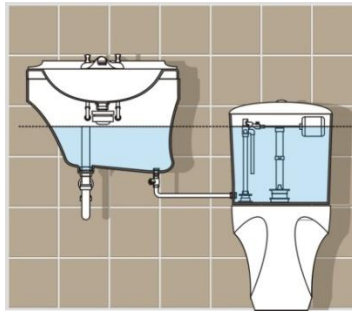


Figura 38| sistema de reutilización de aguas en la vivienda fuente, (google ahorro masivo)

## PAUTA .6

### INCORPORACIÓN DE PAVIMENTOS PERMEABLES EN LA CALLE PRINCIPAL

La calle principal de esta zona está en proceso de consolidación lo cual permite la incorporación de elementos de diseño urbano sensible al agua, los pavimentos permeables cumplen la función de permitir el paso del agua a través de él.

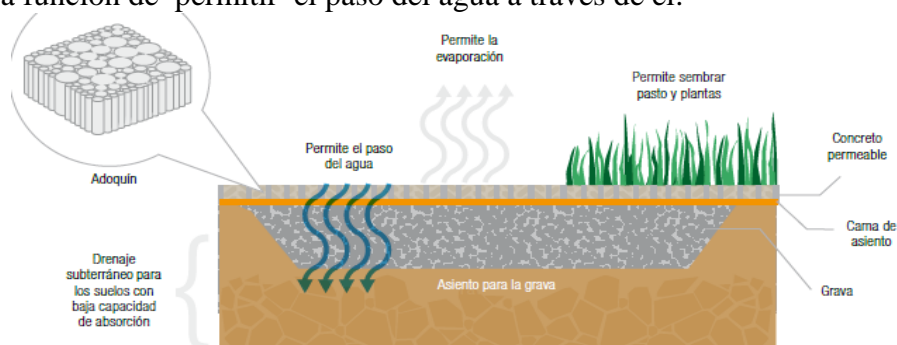


Figura 39| pavimento permeable fuente (google, gestión integral del agua)

## 6.3 TRANSFORMACIÓN DE LA CIUDAD A TRAVÉS DE UNA INTERVENCIÓN PUNTUAL

Este es el Esquema organigrama puntual aplicables a la urbana de esta zona, para obtener una gestión integral del agua barrio la playita (calle puente de los nayeros). Aplicando estos conceptos en el barrio este convertiría en el punto de partida para una ciudad con la cultura del agua y así llegar a resolver toda una problemática social, cultural y económica que se da en la ciudad.

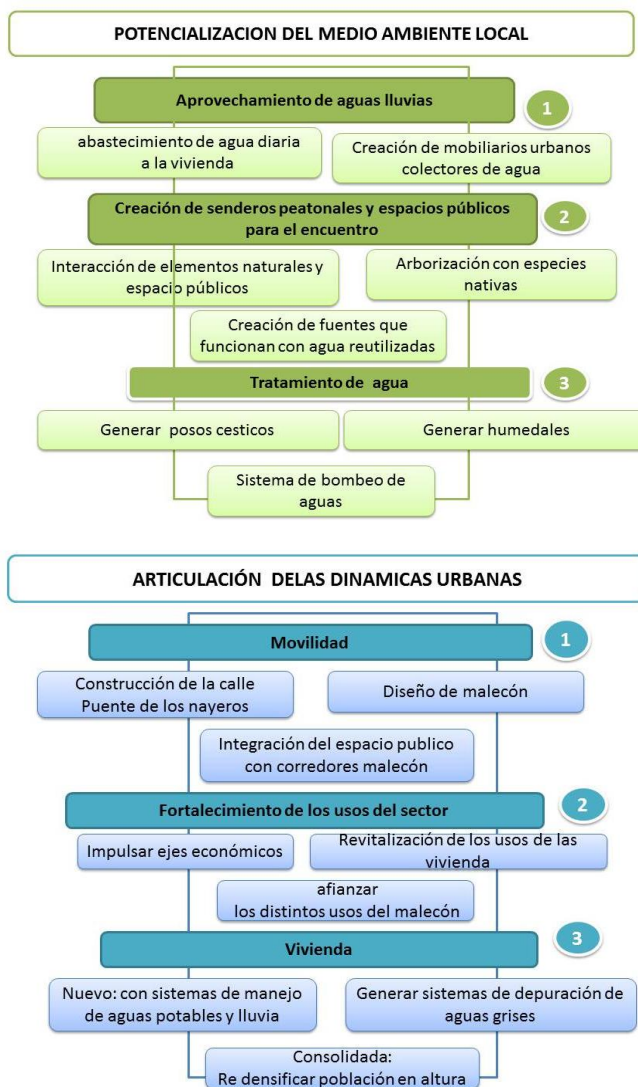


Figura 40| esquema de intervención en la zona, fuente (propia)

## 7.BIBLIOGRAFÍA

MEDINA SCARPETTA, J. (2014). ¿Qué pasa con el agua en Buenaventura? revisado el 23 abril de 2016, de: <http://www.las2orillas.co/y-el-agua-de-buenaventura/>

YARZABAL LUCIA. (2005) .Qué porcentaje del planeta Tierra es agua? [www.batanga.com/curiosidades/.../que-porcentaje-del-planeta-tierra-es-a...](http://www.batanga.com/curiosidades/.../que-porcentaje-del-planeta-tierra-es-a...) Revisado el 25 abril de 2016

Martínez, G. A... (2005) Hidrografía de Colombia. [www.todacolombia.com/geografia-colombia/hidrografia-colombia.html](http://www.todacolombia.com/geografia-colombia/hidrografia-colombia.html) revisado el 26 abril de 2016

BUENAVENTURA - IDEAN  
INSTITUTO DE HIDROLOGIA METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES  
Junio 16 de 2000 [bart.ideam.gov.co/cilicio/buena/precipitacion.htm](http://bart.ideam.gov.co/cilicio/buena/precipitacion.htm)

GERSON JAVIER PÉREZ V-No. 91. Abril, 2007  
Historia, geografía y puerto como determinantes de la situación social de Buenaventura

EDISSON AGUILAR (2013) PROGRAMA Coproducción de la acción pública  
CUADERNO Ciudades colombianas y cambio climático  
[www.institut-gouvernance.org/es/experienca/fiche-experienca-63.html](http://www.institut-gouvernance.org/es/experienca/fiche-experienca-63.html)

JORGE GIRONÁS L. (2013) agua y ciudad revista Aidid octubre 2013 pagina 35 y 36  
[www.aidis.cl/documentos/revista-septiembre/Jorge-Gironas-2013.pdf](http://www.aidis.cl/documentos/revista-septiembre/Jorge-Gironas-2013.pdf)

MEDINA SCARPETTA, J. (2014). ¿Qué pasa con el agua en Buenaventura? revisado el 23 abril de 2016, de: <http://www.las2orillas.co/y-el-agua-de-buenaventura/>

YARZABAL LUCIA. (2005) .Qué porcentaje del planeta Tierra es agua? [www.batanga.com/curiosidades/.../que-porcentaje-del-planeta-tierra-es-a...](http://www.batanga.com/curiosidades/.../que-porcentaje-del-planeta-tierra-es-a...) Revisado el 25 abril de 2016

ANDRÉS. (2005) Hidrografía de Colombia [www.todacolombia.com/geografia-colombia/hidrografia-colombia.html](http://www.todacolombia.com/geografia-colombia/hidrografia-colombia.html) revisado el 26 abril de 2016

BUENAVENTURA - IDEAN  
INSTITUTO DE HIDROLOGIA METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES  
Junio 16 de 2000 [bart.ideam.gov.co/cilicio/buena/precipitacion.htm](http://bart.ideam.gov.co/cilicio/buena/precipitacion.htm)

GERSON JAVIER PÉREZ V-No. 91. Abril, 2007  
Historia, geografía y puerto como determinantes de la situación social de Buenaventura

EDISSON AGUILAR (2013) PROGRAMA Coproducción de la acción pública  
CUADERNO Ciudades colombianas y cambio climático  
[www.institut-gouvernance.org/es/experienca/fiche-experienca-63.html](http://www.institut-gouvernance.org/es/experienca/fiche-experienca-63.html)

JORGE GIRONÁS L. (2013) agua y ciudad revista aidis octubre 2013 pagina 35 y 36  
[www.aidis.cl/documentos/revista-septiembre/Jorge-Gironas-2013.pdf](http://www.aidis.cl/documentos/revista-septiembre/Jorge-Gironas-2013.pdf)

Lunes, Junio 14, 2010 | Autor: Por Adonay Cárdenas, corresponsal El País

[www.elpais.com.co/elpais/valle/noticias/bahia-buenaventura-vive-su-momento-critico](http://www.elpais.com.co/elpais/valle/noticias/bahia-buenaventura-vive-su-momento-critico)

Tony H. F. Wong August 2007 • Des 11 • Page 1 EnvironmEntDESigui

GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN EL SISTEMA DEL AGUA URBANA: Desarrollo Urbano Sensible al Agua como enfoque estratégico Water Sensitive Urban Development as a strategic approach Suárez, J. a1, a5  
[jalvarezcampana@udc.es](mailto:jalvarezcampana@udc.es) Recibido: 04/07/2014 Aceptado: 22/07/2014 Publicado: 02/08/2014

LUIS FERNANDO MOLINA PRIETO, ERNESTO VILLEGAS RODRÍGUEZ  
Ciudades sensibles al agua: paradigma contemporáneo para gestionar aguas urba  
Gestión sostenible del agua de ámbito urbano de la cuenca hidrográfica  
Santa Elena en el Valle de Aburrá  
Trabajo de Fin de Máster Máster de Sostenibilidad UPC  
Autor: Carlos González Forero Director: Jordi Morató Barcelona 2012

GONZÁLEZ G.N (2012) Gestión sostenible del agua de ámbito urbano de la cuenca  
hidrográfica Santa Elena en el Valle de Aburrá. Trabajo de Fin de Master en Sostenibilidad.  
Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona, España. Contacto: c.g@m26project.co

YARZABAL LUCIA. (2005) .Qué porcentaje del planeta Tierra es agua?  
[www.batanga.com/curiosidades/.../que-porcentaje-del-planeta-tierra-es-a...](http://www.batanga.com/curiosidades/.../que-porcentaje-del-planeta-tierra-es-a...) Revisado el 25  
abril de 2016 30

Andrés G. Martínez. (2005) Hidrografía de Colombia [www.todacolombia.com/geografia-colombia/hidrografia-colombia.html](http://www.todacolombia.com/geografia-colombia/hidrografia-colombia.html) revisado el 26 abril de 2016

MEDINA SCARPETTA, J. (2014). ¿Qué pasa con el agua en Buenaventura? revisado el 23  
abril de 2016, de: <http://www.las2orillas.co/y-el-agua-de-buenaventura/>

YARZABAL LUCIA. (2005) .Qué porcentaje del planeta Tierra es agua?  
[www.batanga.com/curiosidades/.../que-porcentaje-del-planeta-tierra-es-a...](http://www.batanga.com/curiosidades/.../que-porcentaje-del-planeta-tierra-es-a...) Revisado el 25  
abril de 2016

Andrés G. Martínez. (2005) Hidrografía de Colombia [www.todacolombia.com/geografia-colombia/hidrografia-colombia.html](http://www.todacolombia.com/geografia-colombia/hidrografia-colombia.html) revisado el 26 abril de 2016

BUENAVENTURA - IDEAN

INSTITUTO DE HIDROLOGIA METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

Junio 16 de 2000 [bart.ideam.gov.co/cliciu/buena/precipitacion.htm](http://bart.ideam.gov.co/cliciu/buena/precipitacion.htm)

GERSON JAVIER PÉREZ V-No. 91. Abril, 2007

Historia, geografía y puerto como determinantes de la situación social de Buenaventura

EDISSON AGUILAR (2013) PROGRAMA Coproducción de la acción pública

CUADERNO Ciudades colombianas y cambio climático

[www.institut-gouvernance.org/es/experiencia/fiche-experiencia-63.html](http://www.institut-gouvernance.org/es/experiencia/fiche-experiencia-63.html)

JORGE GIRONÁS L. (2013) agua y ciudad revista aidis octubre 2013 pagina 35 y 36

[www.aidis.cl/documentos/revista-septiembre/Jorge-Gironas-2013.pdf](http://www.aidis.cl/documentos/revista-septiembre/Jorge-Gironas-2013.pdf)

Bibliografía :Santibáñez ,l (2011 )(pdf)Intercambio de derechos de uso de agua. Un modelo Para la gestión sostenible del recurso hídrico. (Internet 5-5-2016)

Web grafía

<http://momaingenieria.blogspot.com.co/2014/10/el-ciclo-del-agua-en-la-ciudad.html>

Los Autores Luis Fernando Molina Prieto Arquitecto-Investigador con amplia experiencia en temas de sostenibilidad urbana. Miembro del grupo de investigación Territorio y Habitabilidad. Docente investigador Facultad de Arquitectura Universidad de América.

