

**Estrategias para transformar escenarios transitorios inundables
en espacios adaptables y atemporales en la ciudad de Bagua
Grande**

PRESENTADA POR
Johana Jesus Miranda Muñoz

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

ARQUITECTO

APROBADA POR

Oscar Victor Martin Vargas Chozo
PRESIDENTE

Maria Teresa Montenegro Gomez
SECRETARIO

Carlos Bauza Cortes
VOCAL

Dedicatoria

Esta investigación se la dedico a mi familia, especialmente a mis padres, Julio Miranda y Olga Muñoz, por ayudarme y acompañarme a cumplir cada una de mis metas; por formarme con valores, principios, amor y ser mi mejor ejemplo de tenacidad y superación.
De igual forma a mis hermanos, Keyla y Miguel, por el cariño y la motivación constante.

Agradecimientos

Agradezco a Dios, por la fuerza, ánimo y paciencia que me dio para culminar esta investigación.

También agradezco a mi asesor, el arquitecto Carlos Bauza, por su amistad y apoyo incondicional durante mi formación académica.

MIRANDA MUÑOZ JOHANA JESUS

INFORME DE ORIGINALIDAD

6%

INDICE DE SIMILITUD

6%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

tesis.usat.edu.pe

Fuente de Internet

2%

2

hdl.handle.net

Fuente de Internet

1%

3

repositorio.ulatina.ac.cr

Fuente de Internet

<1%

4

es.slideshare.net

Fuente de Internet

<1%

5

www.scielo.sa.cr

Fuente de Internet

<1%

6

orbis.uaslp.mx

Fuente de Internet

<1%

7

repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr

Fuente de Internet

<1%

8

repository.usta.edu.co

Fuente de Internet

<1%

9

www.grafiati.com

Fuente de Internet

<1%

Índice

Resumen	6
Abstract	7
Introducción.....	8
Revisión de literatura.....	10
Materiales y métodos	14
Resultados y discusión	16
Conclusiones	21
Recomendaciones	22
Referencias.....	23
Anexos	27

Resumen

Las inundaciones transitorias en la ciudad de Bagua Grande, resultado de la presencia de cuerpos de agua en todo el territorio junto con el crecimiento urbano espontáneo y desordenado constituyen un problema significativo que enfrenta el área estudiada, por lo que la investigación se enfoca en la implementación de estrategias que permitan transformar escenarios transitorios inundables en espacios adaptables y atemporales, considerando que el objeto de estudio son principalmente las zanoras, término local para referirse a la escorrentía. Por medio de una metodología cualitativa, se explora el comportamiento de las mismas, siendo el primer acercamiento la percepción que sugieren las fotografías, además se pretende dar un alcance explicativo sobre la realidad actual y una redefinición de la perspectiva en relación al contexto inundable; así mismo, la investigación es de carácter no experimental, dado que se recolectó, observó y analizó la información y la realidad, sin interferir en el comportamiento y la dinámica actual de los elementos en estudio, lo que permitió reconocer, diagnosticar y definir estrategias aplicables tanto a Bagua Grande como a entornos similares.

Palabras clave: Escenarios transitorios, inundables, transformación, zanoras

Abstract

Transient flooding in the city of Bagua Grande, resulting from the presence of bodies of water throughout the territory together with spontaneous and disorderly urban growth, is a significant problem facing the area under study, so the research focuses on the implementation of strategies to transform transient flooding scenarios into adaptable and timeless spaces, considering that the object of study are mainly the zanoras, local term for runoff. By means of a qualitative methodology, the behavior of the same is explored, being the first approach the perception suggested by the photographs, in addition it is intended to give an explanatory scope on the current reality and a redefinition of the perspective in relation to the floodable context; likewise, the research is of a non-experimental nature, given that the information and reality were collected, observed and analyzed, without interfering in the behavior and current dynamics of the elements under study, which allowed to recognize, diagnose and define strategies applicable to Bagua Grande as well as to similar environments.

Keywords: Transient scenarios, flooding, transformation, ditches.

Introducción

Para entender cómo se desarrollan los escenarios transitorios inundables, y qué hacer para transformarlos, es oportuno entender el comportamiento de los cuerpos de agua, escorrentías o zánoras, que transitan dentro del territorio urbano.

La región Amazonas es uno de los puntos más vulnerables del país debido a su ubicación, existen diversos tipos de escenarios con características climatológicas diferentes, que sugieren realidades específicas a su territorio; son varios los casos en los que se demostró las carencias de infraestructuras y el mal desarrollo urbano de las ciudades, pueblos y caseríos que comprende el departamento.

El río Utcubamba, siendo el principal cuerpo de agua de la provincia, tiende a desbordarse durante el aumento de precipitaciones pluviales, por el crecimiento de su caudal y la activación de afluentes como las zánoras, generando desastres naturales dentro del casco urbano; evidenciando que la naturaleza tiende a responder de forma salvaje frente a situaciones incontrollables de carácter natural, desde lo cotidiano como las lluvias, hasta lo imprevisto como sismos y terremotos.

La ciudad de Bagua Grande, siempre se ha visto influenciado por el agua y las corrientes hídricas que atraviesan su territorio; su crecimiento espontáneo, sugiere una realidad contraria a un enfoque medioambiental en respuesta a la presencia de cuerpos de agua; esta ciudad, muestra el resultado de no seguir un plan de desarrollo urbano adecuando que considere la presencia de estos elementos, principalmente zánoras y quebradas que recorren todo el territorio como una suerte de corrientes ramificadas y desembocan en el río Utcubamba; las cuales, en temporadas de lluvia al ser activadas, han generado situaciones caóticas de inundabilidad, complicando realizar actividades habituales de la población.

Para esto, la investigación busca responder a cómo transformar escenarios transitorios inundables, en espacios adaptables y atemporales en la ciudad de Bagua Grande; partiendo del objetivo de generar estrategias viables que permitan controlar la inundabilidad en la ciudad vista hoy como un problema, que puede convertirse en una oportunidad urbana inesperada.

Así mismo, teniendo en cuenta que la vulnerabilidad del ciudadano surge a raíz de la ocupación negligente, informal y especulativa del suelo; es absurdo pensar que, frente a situaciones de carácter geológico, climático o antrópico, las construcciones no están predispuestas a sufrir consecuencias catastróficas, aun conociendo sucesos de inundación ocurridos con anterioridad; los peligros naturales y antrópicos que vuelven más vulnerables a este territorio, son lluvias, deslizamientos o erosiones del suelo; que a su vez desencadenan huaycos, enlodamientos de vías, inundación de viviendas y contaminación ambiental.

Así pues, habiendo reconocido la problemática, se pretende entender cómo se comporta el territorio y los ciudadanos frente a la presencia de estos cuerpos de agua; partiendo por el reconocimiento de la realidad urbana para identificar puntos de interés, principalmente donde aún persiste la naturaleza salvaje, el suelo virgen y los cauces libres de construcciones, en los que la transitoriedad de la inundación logre escenarios diversos dentro de un mismo espacio adaptable, que se inunden, evolucionen y se evidencie la atemporalidad.

Luego, es indispensable diagnosticar la dinámica de fluidos cuando aumentan las precipitaciones pluviales y se evidencian escenarios transitorios inundables, para reconocer qué

aspectos, elementos o situaciones, interfieren o facilitan el tránsito apropiado de las corrientes hídricas dentro del territorio, como también comprender cómo surgen estos cuerpos de agua, considerando aspectos de carácter morfológico, geológico y territorial.

Dado que la investigación utiliza un método de estudio cualitativo, tomando como muestra las zánoras o escorrentías dentro de la ciudad de Bagua Grande, se busca dar un alcance explicativo acerca de la realidad y las estrategias que deberán aplicarse dentro del territorio; entonces simultáneamente, se reconoce estrategias de intervención que puedan ser aplicadas en contextos inundables, a partir del estudio de proyectos y referentes; los mismos que facilitarán definir nuevas estrategias urbano paisajistas que logren generar espacios atemporales que se adapten a escenarios transitorios inundables en esta realidad en particular.

Así pues, se emplearon diferentes instrumentos para obtener información, que fueron procesados y analizados según los objetivos específicos trazados al inicio de la investigación; así mismo, se hizo uso de información brindada por la Municipalidad Provincial de Utcubamba, para complementar, y contrastar datos, utilizando las técnicas de observación y análisis documental.

Para el estudio del territorio, se identificó elementos de composición, como área artificial, natural y húmeda, con lo cual, se determinó tipologías de manzanas donde las zanoras atraviesan infraestructuras consolidadas, en proceso de consolidar, suelos con vegetación nativa o solo terreno natural, cauces naturales, artificiales y áreas húmedas pavimentadas, las cuales fueron contrastadas con el estudio morfológico del territorio, principalmente el relieve, para determinar la relación de las pendientes y la ubicación y recorrido de los cuerpos de agua, como también el riesgo que supone el asentamiento de viviendas o construcciones en los diferentes puntos del territorio.

De igual forma, con el fin de diagnosticar la dinámica de fluidos, se hizo uso de instrumentos y cartografías donde se diferencien los espacios naturales por donde transitan las corrientes de agua en temporadas de lluvia constante; para esto fue necesario dividir el territorio en los diez sectores urbanos, para determinar si la cantidad de zánoras, suponen una cobertura alta, media o baja dentro de cada uno de estos; así mismo, el estudio del contexto y los bordes que limitan o rodean las fajas marginales de los cuerpos de agua, facilitó el reconocimiento de componentes ambientales nativos bióticos como las tipologías de vegetación.

Acto seguido, se realizó el reconocimiento de construcciones informales dentro de los cauces, lo que significó determinar el tipo de edificación y material; como también acertar con el riesgo, dado por el peligro y la vulnerabilidad determinados en el PDU 2014 -2025, los cuales corresponden a la realidad actual, en la que la infraestructura vial, principal y secundaria se ve afectada, según su ubicación, considerando principalmente la ubicación de zanoras en la topografía.

Luego, es necesario el reconocimiento de estrategias de intervención desde el estudio de proyectos y referentes que se apliquen en contextos inundables, en donde se identificaron varias formas de intervención, desde la utilización de materia vegetal, usos adaptables o flexibles, mobiliario urbano complementario, hasta la aplicación de elementos estructurales de contención y retención del agua.

Para finalizar, se definieron las nuevas estrategias de intervención urbano paisajista para generar espacios atemporales que se adapten a escenarios transitorios inundables, en donde se

realizó un listado de opciones o tácticas de intervención categorizadas por familias, las cuales están destinadas a aplicarse en todo el territorio estudiado; por lo que se culmina definiendo un esquema base del master plan, donde se sugiere la ubicación de cada estrategia; así mismo, es necesario tener en cuenta que hay estrategias que son a nivel territorial y se componen de muchas micro estrategias.

Revisión de literatura

Antecedentes

El agua ha estado presente en la historia de la humanidad siempre como elemento natural vital, la proximidad estratégica era un factor decisivo para el desarrollo de asentamientos humanos, sin embargo, el riesgo de inundación por el incremento de caudales sugiere un problema que se evidencia en las ciudades del ahora; sobre todo debido al aumento de precipitaciones pluviales, que al no tener un espacio de tránsito controlado ni un suelo permeable, produce dinámicas caóticas debido a la presencia de escorrentías o cuerpos de agua transitorios como escorrentías o localmente conocidas como zánoras, dentro del territorio urbano.

(Delgado, 2015), (Pérez, 2015) y (Ruiz, 2022) expresan que antiguamente la presencia del agua era vinculada a una idea, la supervivencia, un concepto que convierte la arquitectura y la percepción del ser humano. El agua se ha ido adaptando conforme la humanidad evoluciona, intentando comprender, evaluar el impacto y predecir las inundaciones en el territorio, dejando de ser solo materia para convertirse en material; para crear, modificar o construir espacios dentro del paisaje; por tanto, se debería revalorar la importancia que tiene dentro de los espacios contemporáneos, con un enfoque evolutivo, donde los límites físicos entre el espacio interior y exterior o la transición entre lo construido y el entorno se preste a la oportunidad de plantear nuevos escenarios, nuevas formas, haciendo uso de la tecnología y nuevos materiales para conseguir escenarios adaptables que trasciendan con el tiempo.

(Catrillón, 2014) y (Delgado, 2015) estudiaron estrategias para controlar la inundación, que se debieron al desarrollo de un mal plan urbano que no consideran normativas ambientales, simplifican la red de drenaje pluvial para darle más espacio al área construida y se subestima el impacto que puede tener en las ciudades; entonces considerando que el vínculo entre la arquitectura y el agua está un poco olvidado, es importante tener en cuenta que este recurso natural debería involucrarse en la planificación territorial, del abastecimiento o la configuración del paisaje como elemento de configuración del espacio arquitectónico.

El estudio de la realidad urbana es un proceso complejo que supone analizar diferentes aspectos del territorio y la sociedad, como conviven y se desarrollan en un mismo contexto, contemplando el tiempo como principal factor de cambio y transición; para esto, nos valemos de una serie de instrumentos que permiten realizar un estudio más detallado, dependiendo el enfoque en el que se oriente la investigación.

En el estudio del entorno urbano, contemplamos la naturaleza como un escenario que puede ser capturado y trasladado en el tiempo, con el fin de conservar y difundir un momento; para esto, (Domingo & Moreno, 2017) y (Barbosa, 2020) hablan sobre los instrumentos de registro aplicados para el reconocimiento del paisaje; coinciden en que una de las formas de actuar contra el olvido y brindar firmeza contra el desmayo de la memoria urbana, son las fotografías; así como el reconocimiento del paisaje en conjunto, siendo un escenario de actividades en los

que las relaciones y experiencias pueden darse en un mismo momento o aleatoriamente, enriqueciendo el territorio que comparten.

(Domingo & Moreno, 2017) y (Bray, 2007) hablan acerca de la configuración del paisaje, que los elementos naturales y artificiales implantados en el territorio, son parte del comportamiento y evolución de las ciudades; es fundamental para la investigación reconocer estos aspectos para definir la función y apariencia de los sistemas SuDS, sistemas urbanos de drenaje sostenible, que alberga una serie de técnicas de gestión de aguas pluviales menos invasivas; así mismo, el reconocimiento de la identidad y valores culturales del espacio, como también aproximarse a los componentes más perceptibles por el ser humano, como flora, fauna, infraestructura de agua y demás, siendo cartografiadas para comprender la dinámica del territorio y el paisaje.

(Clément, 2012) y (Bunschoten, 2002) estudian el territorio a partir de la naturaleza, la pérdida del poder del hombre sobre los elementos de la misma supone una transformación del escenario que existe hoy en día; la misma naturaleza en estado salvaje es un producto cultural que surge en un momento de creciente compasión frente a los procesos medio ambientales que ocurren dentro del territorio ocupado por el hombre, es por eso que las dinámicas que se desarrollen dentro de él, deberían tener presente que lo construido, será devuelto a la naturaleza; entonces convendría plantearse dinámicas que se adapten y evolucionen de la mano con el medio natural, el suelo, el agua, las especies vegetales, incluso el clima, las funciones que se le dé a un espacio urbano pueden ser temporales o efímeras, siempre poniendo en valor la supremacía de la naturaleza ante la acción de la humanidad.

Bases teórico-científicas

La investigación parte con el interés de estudiar el territorio a partir del recorrido de cuerpos de agua dentro de la ciudad, escorrentías y localmente conocidas como zánoras, que según (Puig, 2007) son entendidas como corrientes de agua violentas y arrasadoras que se forman con el aumento de precipitaciones pluviales que suelen terminar en un huaico, debido a la topografía y el pase continuo del agua sobre un mismo lecho durante las lluvias.

La inundación es la escenificación de situaciones que pretenden ser tomadas como accidentales, sin embargo, son el resultado de sistemas de drenaje pluvial y fluvial inadecuados, políticas urbanas inaceptables, construcciones informales y otros problemas urbanos y sociales que atentan contra el territorio y la naturaleza, no obstante, esta realidad podría ser asociada a una oportunidad imprevista, en donde se apliquen estrategias para lograr una convivencia entre el agua y el hombre.

Así mismo, la inundación, según (Catrillón, 2014), (Singh, Kumar, & Hack, 2020) y (Camacho & Chávez, 2022) es la consecuencia de los cambios que ocasiona la urbanización, principalmente informal y desordenada dentro del territorio, la pérdida de patrones de drenaje de la flora nativa, pérdida de absorción del suelo durante lluvias, espacios impermeables y construcción de alternativas superficiales, como alcantarillado, canaletas, y demás, que no son lo suficientemente capaces de controlar o reducir el riesgo de inundación dentro de la ciudad.

Es así que, (Pérez, 2015) dice que, en búsqueda de la horizontalidad, debido a la gravedad, el agua proveniente de la lluvia es recibida por la tierra, la que filtra, almacena o se acomoda a ella; la deja correr persiguiendo las pendientes en busca de su destino, se escurre y discurre,

modificando el paisaje, creando lugares, espacios, cauces, hasta que se encuentra con el hombre y su hábitat.

El paisaje es entendido también como la agrupación de elementos que comparten y aportan energía a un lugar, de igual forma, es sinónimo del trabajo y la transformación aplicada sobre la naturaleza, las alternativas que tiene un espacio natural, una continuación de procesos naturales o antrópicos que se dieron en el transcurso del tiempo (Domingo & Moreno, 2017), (Bray, 2007), (Boogaard, 2015) y (Fundación CONAMA, 2018) hablan sobre los SuDS, sistemas que buscan, minimizar los impactos de las escorrentías o zánoras, en cantidad y calidad; como también maximizar las oportunidades de recreación y biodiversidad dentro del mismo espacio; estas técnicas han sido diseñadas a partir de la gestión del agua de las lluvias, pretendiendo imitar los procesos hidrológicos que ocurren dentro de un mismo territorio, controlando la escorrentía en el paisaje urbano a partir de la identificación de la calidad del agua pluvial, para determinar la eficiencia al momento de aplicar estos sistemas de drenaje sostenible.

Así mismo, (Higuera, 2022) a partir del estudio de los SUDS, revaloriza la vegetación como parte de soluciones sostenibles; como zonas de bioretención, cunetas verdes y alcorques; además de su búsqueda por determinar qué especies nativas pueden ser empleadas dentro de los sistemas de bioretención; así mismo, el aumento de las precipitaciones pluviales, genera el ensanchamiento de las huellas terrestres por donde discurren las corrientes y de ser el caso de haber sufrido cambios en los perfiles de sus lechos, el desborde es inevitable, que igualmente surge por eliminar la vegetación nativa con la que convivían, siendo las encargadas de descartar nutrientes como el fósforo y nitrógeno y actuar como soporte natural del suelo.

Para entender cómo funcionan las zánoras dentro del territorio urbano, (Bray, 2007) explica que atenta sobre la morfología y otros indicadores relevantes en el desarrollo de la investigación, el estudio del flujo de las corrientes, responde al porqué la infiltración del agua en el suelo se ha ido reduciendo en las áreas urbanas; de igual forma desencadena la inestabilidad del perfil de las corrientes, además del desarrollo de llanuras aluviales que propician las inundaciones.

En The SuDS manual, (Scholz, 2015), (Higuera, 2022) y (Sánchez, Olcina, & Martí, 2022) hablan también sobre fomentar la perspectiva social hacia una solución más sostenible para el drenaje urbano, consideran que existen barreras en la implementación de estos sistemas, sobre todo en la adopción y percepción pública, sin embargo, la aplicación de mejoras en cuanto al tratamiento del agua pluvial en base a alternativas de calidad y biodiversidad local, exponen la importancia de la comunidad, para conseguir minimizar riesgos ambientales y humanos; así mismo, poner énfasis en los procesos hidrológicos naturales, restaurarlos para poder reutilizar el agua en caso de que las áreas urbanas impermeables disminuyan.

Además, (Scholz, 2015), (Rogers, 2020), (López, 2019) y (Chen, Bonilla, Chapa, & Hack, 2021), consideran que es necesario replantear la manera en la que intervenimos en las ciudades, primero es necesario darle una mirada a las nuevas realidades, y para lograr transformar escenarios que logren adaptarse a contextos inundables, es necesario determinar cuáles son las limitaciones en la configuración del paisaje, dentro del área de interés; gestionar los impactos de inundación, teniendo en cuenta lo que podría o no ocurrir en un futuro, la visión de las comunidades frente a la presencia del agua; por lo que cualquier medida de adaptación, deberá preservar y mejorar las condiciones de sostenibilidad y habitabilidad, garantizando la supervivencia de los cuerpos de agua y su convivencia con la población.

Simultáneamente se propone que el agua en vez de ser transportada y gestionada en sistemas de drenaje como tuberías, se debería iniciar por pequeños espacios o sub cuencas, en donde como primera opción esté el tratamiento en el mismo sitio, antes de ser transportada a otro; sin embargo, es necesario considerar que, en casos extremos, las rutas de flujo, deberán transportar y controlar las corrientes que inevitablemente van a recorrer el territorio urbano. (Boogaard, 2015) y (Departamento de Tecnología de Ingeniería Ambiental, 2022) explican que, para diseñar estos espacios, existe una variedad de opciones en los que el uso del terreno local, siempre y cuando sean permeables y la tasa de infiltración garantice la oportunidad de controlar las escorrentías y los hábitats silvestres como también debe ser apto para escenarios de gestión futuros, pues deben responder también a las necesidades de la población que harán uso de los espacios transformados.

(Rogerns, 2020) , (Singh, Kumar, & Hack, 2020) , (González J. , 2021) y (Twohig, Casali, & Yonca, 2022) proponen respuestas a partir de la aplicación de soluciones basadas en la naturaleza para minimizar los riesgos de inundaciones de forma más sostenible, en las cuales se encuentran las infraestructuras verdes y naturales, así como también, una metodología de escenarios de transición, donde se reasigne el uso de la tierra para fines que no se vean afectados negativamente cuando el contexto sea inundable, sino más bien, se adapten a la forma construida, claramente partiendo por una planificación urbana con innovación en su diseño, haciendo parte a soluciones basadas en ecosistemas y los SuDs.

(Vilca, 2018) y (Man, Huabing, Lin, Liu, & Xi, 2022) explican que el riesgo por inundaciones pluviales urbanas, deben ser caracterizadas a partir del reconocimiento de fenómenos de origen natural, considerando magnitud, frecuencia, intensidad, periodo de recurrencia, susceptibilidad y otros factores físicos y sociales; que, sumadas al índice de vulnerabilidad social, concluyen en el diagnóstico de susceptibilidad de un territorio, frente a situaciones de carácter climático como la presencia de lluvias.

La temporalidad de las inundaciones y la dinámica fluvial, según (Izembart, 2003), (Pouilly, Beck, Moraes, & Ibañez, 2004) y (Zapperi & Montico, 2022) involucran a las llanuras de inundación, zonas adyacentes a cuerpos de agua, que constituyen ecosistemas muy complejos y dinámicos, donde existen diversidad de hábitats, terrestres y acuáticos, que pueden o no ser permanentes; convirtiéndose en una alternativa de intervención, principalmente con elementos vegetales, consideran que las planta acuáticas cumplen un papel mecánico, dependiendo su tipo, proporcionan sombra, mantienen la capacidad de infiltración en el suelo por el movimiento de los tallos, como también enriquecer el equilibrio ecológico de estos espacios fluviales.

(García, 2011) , (Higuera, 2022), y (Quichimbo-Miguitama, Matamoros, Jiménez, & Quichimbo-Miguitama, 2022) concuerdan en que las fluctuaciones asociadas al cambio climático, en los últimos años, los picos de escorrentía han despuntado las previsiones, superando la capacidad que tienen los sistemas de drenaje pluvial existente como la infraestructura gris, además la concentración urbana de las ciudades, han evidenciado los efectos de los cambios y alteraciones que vienen ocurriendo en el medio ambiente y la hidrología natural; por lo que incluso las ciudades con una planificación hidráulica regular, han sido afectadas durante el aumento de precipitaciones pluvias e incluso durante la presencia de lluvias habituales.

Así mismo, (García, 2011), (Rivera, Vega, & Posada, 2019) y (Zapperi & Montico, 2022) explican la problemática de la contaminación de la escorrentía urbana durante la lluvia,

principalmente a causa de las actividades urbanas, responsables de minimizar el cuidado de los cauces, generar contaminantes en la atmósfera; la pérdida de capacidad de infiltración del suelo y de la vegetación que intercepta el agua de las lluvias, en consecuencia, durante el tránsito del agua por el suelo, entra en contacto con diferentes tipos de contaminantes; por lo que es necesario, adaptar las propuestas planteadas frente a la inundación, teniendo un alcance a próximos problemas que podrían presentarse, teniendo así la oportunidad de reducir los riesgos.

Enfoques conceptuales

El riesgo según (GWP y WMO, 2008) es la probabilidad de una pérdida, que está condicionado principalmente por tres elementos, vulnerabilidad, peligro y exposición, en cuanto uno de esos aumenta o disminuye, la probabilidad de riesgo también.

De igual forma, en el (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2014 - 2025) exponen al riesgo como la consecuencia de relacionar peligro y vulnerabilidad, definiendo probabilidades en base a porcentajes: baja: 0 a 25%, media de 26 a 50%, alta de 51 a 75 % y por último 76 a 100%.

Los SuDS, son sistemas de drenaje enfocados a la sostenibilidad; (Catrillón, 2014) explica que estos, buscan replicar el drenaje natural de un lugar anterior a su urbanización; de esta forma, permiten reducir las tasas de escurrimiento hídrico, inundación y deterioro de cuerpos receptores, como el suelo.

(ProkiyA, SaviyC, & PaviyC, 2019) dice que las inundaciones pluviales se pueden definir como el resultado del flujo superficial y el encharcamiento antes de que la escorrentía ingrese a cualquier curso de agua.

(González F. , 2022) y (ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, 2013) explican que la escorrentía corresponde a la corriente de agua de lluvia que circula sobre la superficie de la tierra y se transporta de un lugar a otro por causa de la pendiente del medio superficial, de igual forma se canaliza o infiltra por el subsuelo, puede ser superficial o subsuperficial; la primera es aquella que no llega a penetrar el perfil de suelo y circula sobre la superficie del terreno.

(Ruiz, 2022) Expone que el término de infraestructura gris, se utiliza para designar elementos de sistema pluvial como alcantarillas, cunetas, bocas de tormenta, entre otros, que son parte de sistemas de drenaje pluvial convencional.

Materiales y métodos

Según la investigación, el enfoque es cualitativo, en donde la muestra analizada, las zanoras, participan activamente, las cuales, al estudiarse, se describen, comprenden e interpretan; así mismo, por su orientación es aplicada, pues busca formas conocimientos nuevos que solucionen problemas de inundabilidad dentro del territorio. Por su alcance, es de nivel explicativo, pues indaga en el porqué de las situaciones y problemáticas en base a la interpretación de relaciones de variables, dimensiones e indicadores y por último es de tipo no experimental, debido a que, para la obtención de información, se basó en la realidad, sin alterar su comportamiento actual.

El objeto de estudio serán los cuerpos de agua, llámese escorrentías o zanoras y quebradas que atraviesan el territorio de la ciudad de Bagua Grande de la región Amazonas, de los que

fueron identificados 14 elementos principalmente. Además, se definieron las variables de la investigación, la dependiente, escenarios transitorios inundables, siendo la causa, y la solución, la variable independiente, los espacios adaptables y atemporales (ver tabla 1)

A continuación, se desarrollan cuatro objetivos específicos, los cuales a su vez se vinculan, siendo una suerte de pasos para cumplir con el principal fin de la investigación, generar estrategias para transformar los escenarios transitorios inundables en espacios adaptables y atemporales en la ciudad de Bagua Grande; donde fue necesario individualizar la obtención de información dependiendo las variables, técnicas o instrumentos (ver tabla 2)

La fase 1, concierne al objetivo de reconocer la realidad urbana e identificar puntos de interés a partir del recorrido de cuerpos de agua en la ciudad de Bagua Grande, se hizo uso de las técnicas de observación (cartografías y registros fotográficos) y análisis documental (fuentes secundarias). Se realizó cartografías para mapear los elementos de composición del territorio, como área artificial, natural y húmeda, con el fin de comprender la realidad constructiva frente a los cuerpos de agua en el casco urbano; de igual forma, se obtuvo información satelital del área de estudio, por medio de programas como Google Earth, global mapper, y Arcgis, para comprender la morfología del terreno y su relación con la existencia de las zanoras (ver tablas 3 hasta la 8)

La fase 2, pertenece al objetivo de diagnosticar la dinámica de fluidos cuando se desarrollan escenarios transitorios inundables, de igual forma se empleó las técnicas de observación (cartografías y registros fotográficos) y análisis documental (fuentes secundarias); para lo cual fue necesario delimitar los sectores urbanos dentro del territorio, se identificaron diez, sobre los cuales transitan catorce elementos hídricos, que nacen desde sur, la zona más montañosa, recorren uno o más sectores y descienden hacia el río Utcubamba.

Es así, que las cartografías desarrolladas, se utilizaron para determinar espacios naturales, si hay o no presencia de cuerpos de agua en cada uno de los sectores urbanos, el contexto con el que conviven y los bordes que limitan su cauce, sea natural o artificial; a su vez, fue necesario realizar un reconocimiento de los componentes ambientales que viven dentro de los mismos, elementos bióticos como la vegetación nativa, que es partícipe de la dinámica de fluidos cuando las zanoras son activadas, las cuales se alimentan y actúan frente al tránsito de las corrientes impetuosas generadas por las lluvias.

Además, el reconocimiento de construcciones informales dentro del objeto de estudio, su tipo y material, nos direcciona a comprender el mapa de riesgos establecido en el PDU 2014-2025, en el que predispone el territorio en valores, medio, alto y muy alto; los mismos que al ser reinterpretados con las demás dimensiones analizadas, brindan un mejor entendimiento del porqué se desarrollan escenarios caóticos durante el aumento de precipitaciones pluviales, daños materiales e interrupción de vías principales y secundarias (ver tablas 9 hasta la 12).

La fase 3, corresponde al objetivo de reconocer estrategias de intervención desde el estudio de proyectos y referentes que se apliquen en contextos inundables, para lo que fue necesario hacer uso de la técnica de análisis documental (fuentes secundarias); en donde el interés principal era identificar las estrategias que involucren material vegetal, la presencia inevitable de cuerpos de agua; así como también los usos atribuidos a los espacios intervenidos. De igual forma, se reconocen la función hídrica de los cuerpos de agua, ya sea como conductores o cuando priorizan la contención y retención del agua.

Así mismo, esta fase se enfoca en la búsqueda de estrategias sociales, orientadas a garantizar la comodidad y confort en los usuarios en los entornos afectados por inundaciones en los periodos que el agua se retire, para ello, se investigaron los distintos elementos como equipamientos, pavimentos, tipos de circulaciones, iluminación y límites que proponen en este tipo de contextos inundable. De igual forma, se identificaron estrategias de adaptabilidad, destacando especialmente el tratamiento del suelo y el uso transitorio de los espacios intervenidos. (ver tablas 13 hasta la 18)

La fase 4, consiste en definir nuevas estrategias de intervención urbano paisajistas para generar espacios atemporales que se adapten a escenarios transitorios inundables; entonces, fue necesario aprovechar los resultados obtenidos en las fases previas, para determinar y seleccionar las estrategias más adecuadas para este contexto inundable. (ver tablas 26 hasta la 28)

Para cada una de las fases, se realizó una ruta de procedimientos, en las cuales, a partir de la recolección de información con la aplicación de instrumentos, pasa por un procesamiento y análisis, para la obtención de resultados por cada objetivo específico independiente (tablas 19 hasta la 22)

Resultados y discusión

En cuanto a la fase 1, que busca reconocer la realidad urbana e identificar puntos de interés a partir del recorrido de cuerpos de agua en la ciudad de Bagua Grande, (Domingo & Moreno, 2017) y (Bray, 2007) explican acerca de la configuración del paisaje, que los elementos naturales y artificiales implantados en el territorio, son parte del comportamiento y evolución de las ciudades; por lo que fue indispensable partir por el reconocimiento de los elementos de composición, para luego comprender la influencia con la que cuenta la morfología del territorio en la aparición de zanoras o escorrentías.

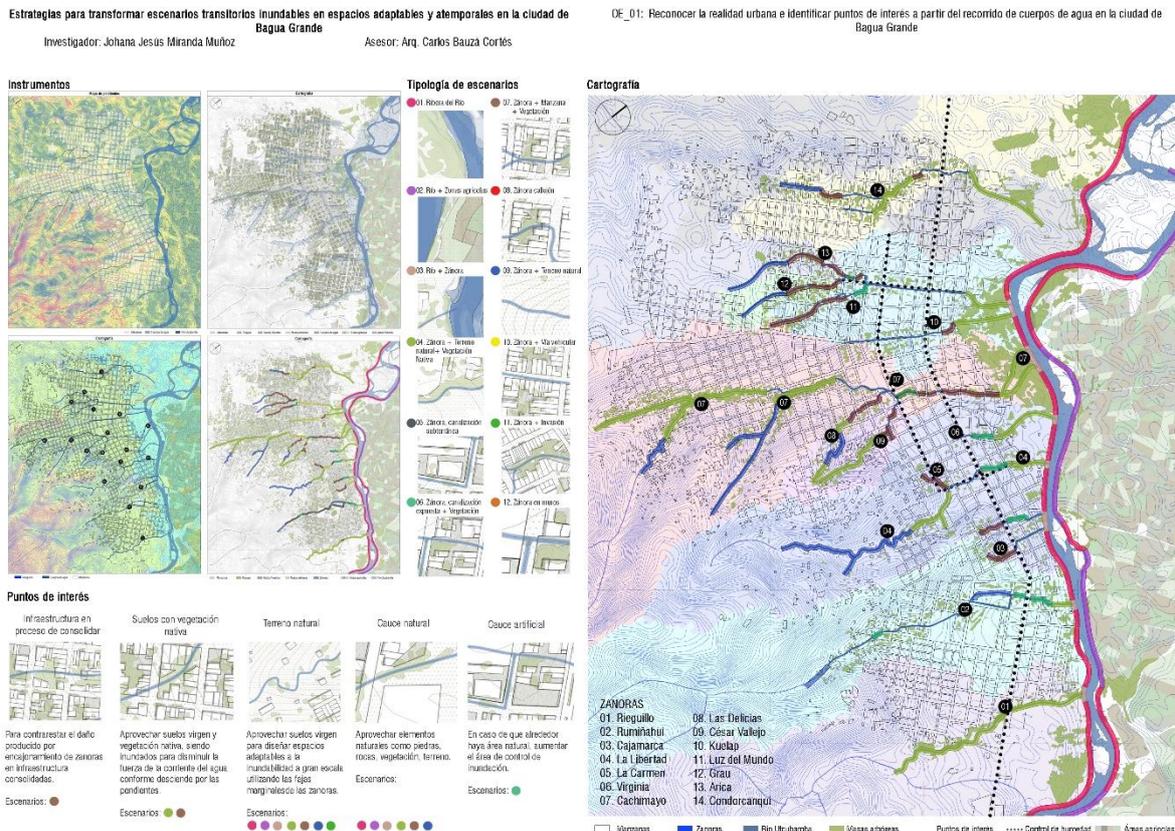
Con la distinción de áreas dentro del territorio, se encontró una serie de tipologías por donde las corrientes de agua descienden dentro de la ciudad; existen áreas artificiales, donde las infraestructuras consolidadas, manifiestan un reconocimiento de la presencia de estos elementos naturales al momento de construir, sin embargo, la respuesta constructiva que presentan no es la adecuada, debido a que optaron por encajonar los cauces, reduciendo su ancho y eliminando las fajas marginales que sirven como contención de peligros en caso de inundación. Así mismo, la ciudad presenta infraestructuras en proceso de consolidar, en las que aún persisten espacios naturales con vegetación, a pesar de que se han implantado viviendas provisionales.

Así mismo, el reconocimiento de áreas naturales corresponde a suelos con vegetación nativa o solo terreno natural, donde el hombre aún no ha intervenido constructivamente, sin embargo, hay presencia de basura y desechos, convirtiendo estos puntos en focos de contaminación dentro de la ciudad. En cuando a las áreas húmedas, se diferencié tres tipos, el suelo que comprende los cauces naturales, cauces artificiales, que se realizaron dentro de los últimos proyectos de asfaltado de vías o muros de contención en zonas de peligro y por último las áreas pavimentadas húmedas, aquellas vías que constantemente tienen presencia de agua, debido a que algunas zanoras han sido movidas y ahora conducen las corrientes hacia estas vías.

Luego, el estudio del territorio a partir de la morfología, supuso una diferenciación de pendientes para situar los cuerpos de agua, los cuales nacen desde las partes más altas,

descienden hacia el casco urbano y culminan su paso dentro de la ciudad o en el río Utcubamba; por lo que su diferenciación, permitieron un reconocimiento individual durante su tránsito conforme la pendiente decae.

Figura 1



Según (Pérez, 2015), debido a la gravedad, el agua desciende de la lluvia y es recibida por la tierra, la que filtra, almacena o se acomoda a ella; la deja correr persiguiendo las pendientes en busca de su destino, se escurre y discurre, modificando el paisaje, creando lugares, espacios, cauces, hasta que se encuentra con el hombre y su hábitat. Sabiendo esto, el reconocimiento y diferenciación de los cuerpos de agua dentro del territorio, maximizó el análisis, pues se determinaron catorce zanoras, nombradas por la municipalidad provincial de Utcubamba, llamadas: zánoras Rieguillo, Rumiñahui, Cajamarca, La Libertad, La Carmen, La Virginia, Cachimayo, Las Delicias, César Vallejo, Kuelap, Luz del mundo, Grau, Arica y Condorcanqui; todas con características y contextos diferentes, que al ser contrastadas con el perfil topográfico del área de estudio, se determinó las zonas de influencia para cada una de estas, debido a que el relieve del suelo facilitan que el agua constantemente recorra los mismos caminos trazados en las partes más decrecidas del territorio urbano. Ahora bien, la identificación de puntos de interés, corresponde a espacios naturales que pueden ser inundados de manera controlada, a partir de la aplicación de estrategias desarrolladas al final de esta investigación; de los cuales se identificaron quince puntos específicos, que cuentan con características de carácter natural, suelo virgen, vegetación nativa y franja marginal libre.

Por consiguiente, como la fase 2 tiene como objetivo, diagnosticar la dinámica de fluidos cuando se desarrollan escenarios transitorios inundables, es necesario entender cómo funciona las zanoras dentro del territorio urbano, (Bray, 2007) explica que atenta sobre la morfología y otros indicadores relevantes en el desarrollo de la investigación, el estudio del flujo de las corrientes, responde al porqué la infiltración del agua en el suelo se ha ido reduciendo en las áreas urbanas; de igual forma desencadena la inestabilidad del perfil de las corrientes, además del desarrollo de llanuras aluviales que propician las inundaciones.

Se inició con el estudio de espacios naturales que presentan zanoras o escorrentías; con lo cual, fue necesario dividir el territorio en sectores urbanos, con el fin de obtener resultados más detallados del comportamiento y la dinámica del agua durante su tránsito por la ciudad. En cuando a la cobertura, dentro del sector San Martín, hay mayor presencia de cuerpos de agua, principalmente la zánora Cachimayo, siendo lo más grande y conocida, como también sus afluentes; así mismo, se determinó una cobertura media en los sectores de San Luis, La Esperanza, Pueblo viejo, Visalot, Pueblo nuevo y Gonchillo, los cuales cuentan con más de una zánora; y por último, cobertura baja en los sectores de Los Libertadores, Buenos Aires, Las Brisas y la Primavera, donde es poca o nula la presencia de estos elementos naturales y por ende el riesgo de inundación es menor.

Al mismo tiempo, se identificó el contexto de esos espacios naturales, diferenciándose en abiertos, entre medianeras o con flora nativa, como también los límites o bordes de los cauces, que permiten entender por qué la dinámica de fluidos se ve interrumpida en ciertos puntos, propiciando escenarios inundables. Acto seguido, se definió que componentes ambientales bióticos se encontraban dentro de estos espacios naturales, de los cuales, abundaba la caña brava, higuera, carrizo, gramalote, cadillo, trepadora, pasto y maleza, como también plantas más grandes como neem, coco y plátano, los cuales han ido creciendo y aumentando debido al terreno natural, presencia de agua fluvial y pluvial.

Además, el estudio de componentes ambientales abióticos, como son las zanoras o escorrentías y río, determinó el ancho normativo de 4 m, con una faja marginal de 2 a 4 m a cada lado, las cuales en su mayoría han sido ocupadas, construidas o invadidas informalmente, que de igual forma, fueron observadas, con lo que se determinó que principalmente son viviendas, el material, mayormente noble y precario (quincha, calamina, cañas) y en menor porcentaje autóctonos (adobe), todos estos siendo parte de las zonas más vulnerables del territorio urbano, según el diagnóstico del (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2014 - 2025), en donde el territorio se clasifica en tres niveles de riesgo, muy alto, aquellas áreas de cauces de zanoras, quebradas y ríos, con pendientes pronunciadas, con rellenos de cauces antiguos y lluvias intensas, que comprenden una probabilidad del 76 – 100 %; riesgo alto, las áreas de pendiente fuerte, flujo de zanoras transitorias e intensas, transporte de sedimentos moderados e intensos, con una probabilidad de 51 – 75% y riesgo medio, en las áreas de pendiente moderada, precipitaciones intensas con inundaciones medias, transporte modelado de sedimentos, que comprende una probabilidad de 26 – 50%.

Por último, se complementó la información, con el estudio antrópico, refiriéndose a la accesibilidad, cómo se ve afectada durante el aumento de precipitaciones pluviales; en este caso, se reconoció que la mayor parte del territorio urbano, cuenta con infraestructura vial de terreno natural, y en menor porcentaje asfaltados; las cuales se ubican al centro de la ciudad, situadas dentro del suelo más deprimido y, por lo tanto, son las más afectadas en casos de inundabilidad.

Figura 2

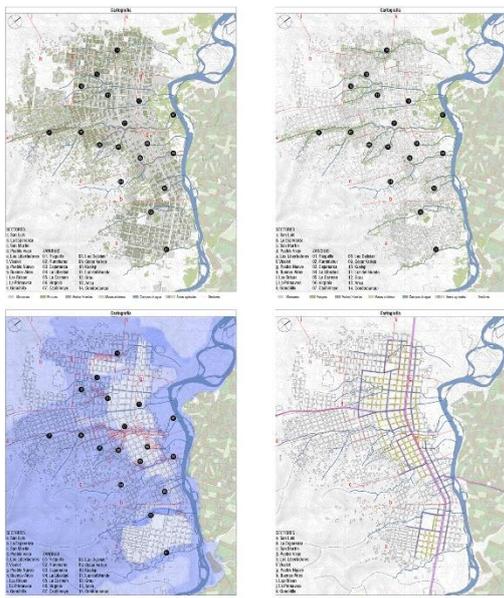
Estrategias para transformar escenarios transitorios inundables en espacios adaptables y atemporales en la ciudad de Bagua Grande

OE_02: Diagnosticar la dinámica de flujos cuando se desarrollan escenarios inundables

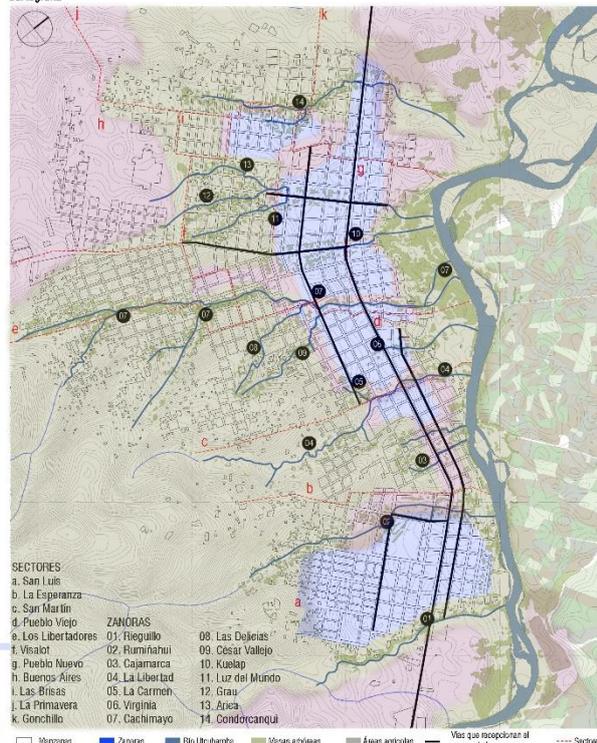
Investigador: Johana Jesús Miranda Muñoz

Asesor: Arq. Carlos Bauza Cortés

Instrumentos



Cartografía



Ahora bien, la dinámica de fluidos en la ciudad de Bagua Grande, se ve influenciada por factores de carácter natural, como presencia de vegetación en los cauces, reducción y apropiación de áreas protegidas alrededor y la topografía; no hay zonas que se consideren riesgo bajo, debido a la naturaleza del territorio; sin embargo, en cuanto a inundabilidad, las corrientes de agua pueden ser controladas, pues tienden a comportarse según el espacio por donde discurren, si cuentan con obstáculos o puedan transitar de manera fluida dentro de sus cauces.

Hay puntos donde la construcción irresponsable, ha ido por encima de la realidad natural, en los que la reducción del ancho en tramos influye negativamente el flujo del agua, provocando aglomeración de lodo, plantas y demás, que, al no mantener un constante descenso en el territorio, genera problemas en puntos determinados, como desbordes o retención de huaycos, lo que supone un peligro para las personas que viven alrededor.

Fase 3 tiene como objetivo reconocer estrategias de intervención desde el estudio de proyectos y referentes que se apliquen en contextos inundables; (Higuera, 2022) a partir del estudio de los SuDs, revaloriza la vegetación como parte de soluciones sostenibles; valiéndonos de esta afirmación, en esta etapa, partimos por la identificación de estrategias donde se emplee el material vegetal dentro del planteamiento de nuevas propuestas. En los referentes y proyectos estudiados, se identificó el uso de vegetación, principalmente árboles y arbustos, que actúan como límites naturales, generan sombra, maximizan el aprovechamiento de las condiciones climáticas y demás; así mismo, hacen uso de huertas, cultivos, bosques y como parte de estrategias de zonificación, aprovechando el flujo del agua.

Además, dentro de esta familia de estrategias, encontramos la revalorización de áreas verdes y azules, la importancia de reintroducir materiales vegetales con flora nativa donde se perdió y la estabilización de riberas y protección contra deslizamientos. Luego, dentro de las estrategias en cuerpos de agua, se identificó la implantación de infraestructura verde en todo el territorio; también la recuperación de los márgenes del río o en este caso de las zanoras o cualquier cuerpo de agua involucrado; la ubicación de jardines alrededor, parques fluviales; adaptación de ecosistemas, creación de zonas verdes y espacios públicos, como también la ubicación de elementos estructurales para contrarrestar los desbordamientos e inundaciones.

En el estudio de referentes y proyectos, se hallaron estrategias que tienen que ver con usos y confort como complemento de las estrategias contra inundaciones; en The SuDS manual, (Scholz, 2015), (Higuera, 2022) y (Sánchez, Olcina, & Martí, 2022) hablan también sobre fomentar la perspectiva social hacia una solución más sostenible para el drenaje urbano; lo cual concuerda con los diferentes métodos de intervención aplicados en la información estudiada, pues consideran estrategias para usos recreativos, de contemplación y aplicación de diferentes circulaciones dependiendo cada escenario; de igual forma, dentro del confort de los usuarios, se considera el uso de materiales y mobiliarios dentro de las propuestas urbanas; no obstante, las estrategias más resaltantes de estas familias, son las de adaptabilidad, porque buscan darle más de un uso a cada una de los elementos o intervenciones planteadas; lo cual aumenta la probabilidad del uso transitorio o temporal de los espacios.

Figura 3

Estrategias para transformar escenarios transitorios inundables en espacios adaptables y atemporales en la ciudad de Bagua Grande OE_03: Reconocer estrategias de intervención desde el estudio de proyectos y referentes que se apliquen en contextos inundables
 Investigador: Johana Jesús Miranda Muñoz Asesor: Arq. Carlos Bauza Cortés

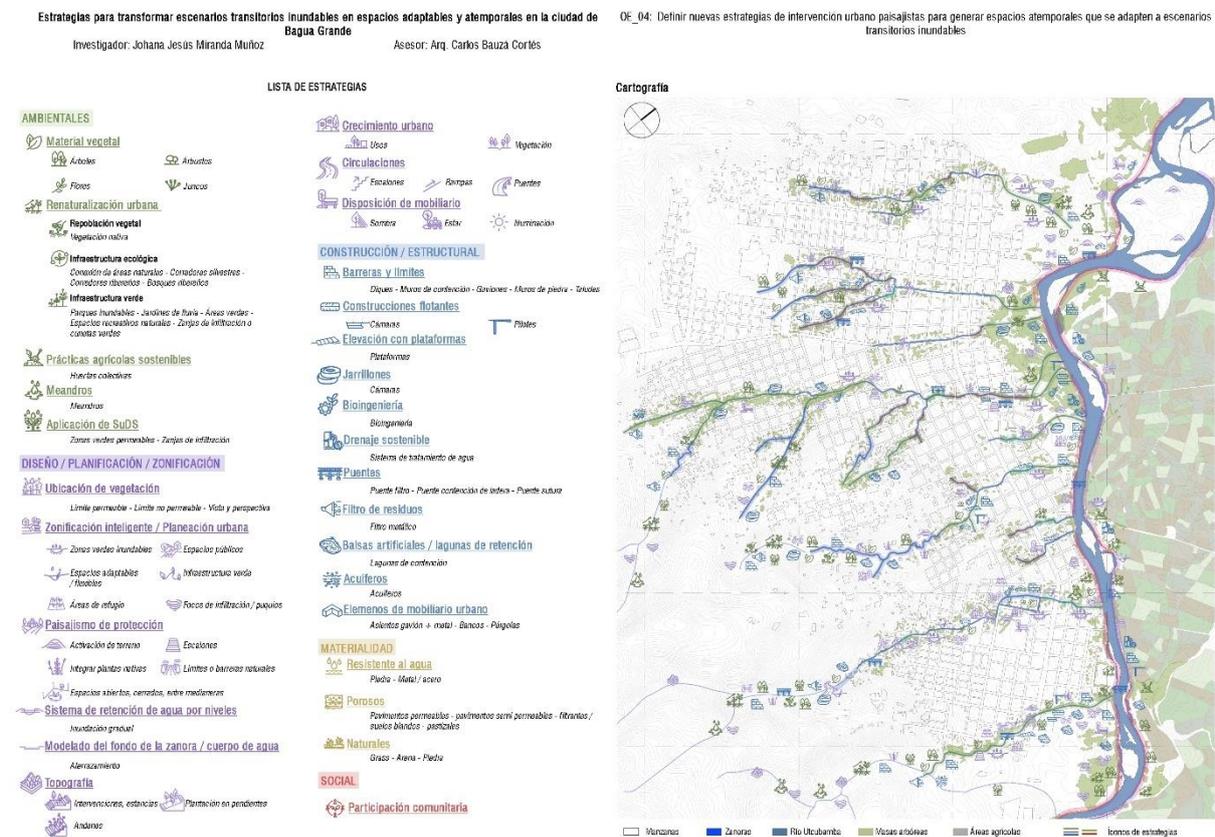
Dimensión	Ambiental		Urbana					Social	
	Ecología	Hidrosfera	Usos			Función hídrica		Confort	Adaptabilidad
Índice	Material Vegetal	Cuerpos de agua	Recreativo	Contemplación	Circulación	Conductor	Contención / Retención	Mobiliario / Circulación	Diversidad de usos
Estrategias	01. Límites naturales	01. Implantación de infraestructura verde	01. Límites	01. Tratamiento con vegetación	01. Escalones con rampas	01. Acuíferos	01. Activación del terreno, topografía	01. Bancos y mesas	01. Topografía
	02. Generar Sombra	02. Recuperación de los márgenes del río	02. Tratamiento de medianeras	02. Cobertura de zonas verdes	02. Circulación variada	02. Sistema de transporte permeable	02. Gaviones	02. Pérgolas	02. Límites naturales
	03. Aprovechar condiciones climáticas	03. Creación de zonas verdes y espacios públicos	03. Diseño	03. Selección de elementos para desarrollo de actividades	03. Puzos filtro en fondo de río	03. Sistema de infiltración o control de agua	03. Balcas artificiales	03. Sombra	03. Vegetación
	04. Elección de árboles por uso	04. Presencia de agua	04. Espacios naturales y de recreo	04. Tratamiento de topografía	04. Puente de contención de laderas	04. Aplicación de SuDS	04. Zonificación	04. Pavimento permeable de SuDS	04. Límites construidos
	05. Ubicación de árboles	05. Jardines alrededor	05. Tratamiento de topografía	05. Contacto con la naturaleza	05. Puente de suturas	05. Transporte y almacenamiento	05. Aplicación de SuDS	05. Pavimento flexible	05. Usos complementarios, adaptabilidad
	06. Zonificación de áreas por cobertura	06. Uso extensivo del agua	06. Tratamiento con vegetación			06. Taludes	06. Control en el origen	06. Espacios verdes	06. Uso público
	07. Proyectar el crecimiento urbano	07. Usos complementarios, adaptabilidad				07. Bioingeniería	07. Pavimentos permeables	07. Materiales contra la humedad	07. Parque fluvial
	08. Huertas colectivas	08. Uso público				08. Creación de refugios artificiales	08. Pozos	08. Sendas, caminos	08. Inundación gradual
	09. Estabilización de riberas y protección contra deslizamientos de tierra	09. Parques fluviales				09. Gaviones	09. Zanjas de infiltración	09. Arbolado	09. Elementos vegetales
	10. Revelación de áreas verdes y azules	10. Inundación gradual				10. Diques	10. Contrucciones estructurales	10. Iluminación	10. Arbolado en relación a diferentes usos
	11. Bosque ribereño	11. Humedales tropicales				11. Zanjas drenantes	11. Sistema de retención de aguas pluviales de triple nivel	11. Disposición de equipamientos	11. Cobertura en zonas verdes
	12. Focos de infiltración	12. División de meandros				12. Materiales	12. Diques	12. Utilización de acero	12. Activación de terreno, pendientes, escalones
	13. Reintroducción de materiales vegetales en el cauce	13. Sistema de drenaje de aguas superficiales				13. Vegetación	13. Construcción de humedales	13. Muros, cercas, balerdes	13. Fitorriacción en pendientes
	14. Juncos y vegetación en lacunas	14. Adaptación de ecosistemas				14. Modelado de fondo de río	14. Depósitos de infiltración		14. Topografía de contención
		15. Programas de cambio de nivel				15. Muros de piedras	15. Tratamiento topográfico del entorno		15. Estancias topográficas
		16. Reconciliar dinámicas urbanas y ambientales					16. Muros de contención		16. Cercos de detención
		17. Diversificación de estrategias					17. Lagunas de retención		17. Lagunas de retención
		18. Gestión de agua							
		19. Elementos estructurales							
		20. Clasificación de áreas de cobertura							
		21. Intervención alrededor							

Fase 4 tiene como objetivo definir nuevas estrategias de intervención urbano paisajistas para generar espacios atemporales que se adapten a escenarios transitorios inundables; para lo cual es preciso considerar que (Scholz, 2015), (Rogerns, 2020), (López, 2019) y (Chen, Bonilla,

Chapa, & Hack, 2021), consideran que es necesario replantear la manera en la que intervenimos en las ciudades, primero es necesario darle una mirada a las nuevas realidades para lograr transformar escenarios que logren adaptarse a contextos inundables; por lo tanto, a partir de la información obtenida en las fases anteriores, es que se logra hacer un listado de las nuevas estrategias aplicables a la ciudad de Bagua Grande; las mismas que fueron categorizadas por familias de acuerdo al tipo de intervención y solución que dan.

Se categorizó las familias en ambientales; de diseño, planificación y zonificación; construcción, estructural; materialidad y social; en cada una de estas se determinaron estrategias aplicables a diferentes tipos de escenarios encontrados en el territorio estudiado, por lo que se plantea un master plan de referencia con las posibles intervenciones en cada escenario, de acuerdo a sus contextos; se utilizó la clasificación de estrategias por íconos, para hacer más sencillo el reconocimiento dentro de la cartografía.

Figura 4



Conclusiones

Al reconocer la realidad urbana, se identificó tipos de escenarios inundables en cada una de las catorce zánoras identificadas dentro del territorio, así como también puntos de interés que aún mantienen características de un entorno natural, como suelo virgen y vegetación nativa en donde la aplicación de estrategias pueden facilitar el uso adaptable y atemporal por tratarse de espacios más amplios y libres; sin embargo, los espacios donde existe una intervención constructiva también son tomados como parte del planteamiento de las estrategias dentro de la investigación, pero considerando el contexto en el que se encuentran.

Al diagnosticar la dinámica de fluidos cuando se desarrollan escenarios transitorios inundables, se identificaron características antrópicas, como las construcciones informales, dentro del cauce de las zánoras, así como también, la influencia que tienen la vegetación existente y sedimentos en el flujo del agua, pues al haber interrupciones en su tránsito continuo por el suelo, genera aglomeraciones, con lo cual se generan los desbordes e inundaciones en la ciudad.

Al reconocer estrategias de intervención desde el estudio de proyectos y referentes que se apliquen en contextos inundables se encontraron diferentes tipos de estrategias para espacios inundables o de carácter hídrico que se complementan con espacios de uso público; dichas tácticas de intervención son la base para el desarrollo del objetivo principal de la investigación.

Al definir nuevas estrategias de intervención urbano paisajista para generar espacios atemporales que se adapten a escenarios transitorios inundables se decidió categorizarlas por familias, ambientales; de diseño, planificación y zonificación; construcción, estructural; materialidad y social. Esta categorización permitirá que las propuestas derivadas de esta investigación puedan complementar los planes de acción por familias o categorías, mejorando así la dinámica y funcionalidad de los escenarios y su entorno.

Recomendaciones

Para la aplicación de las estrategias planteadas en esta investigación, es necesario reconocer el contexto y escenario que se va a intervenir, debido a que cada zánora, presenta características particulares y no todas las estrategias pueden aplicarse en los mismos contextos.

Se sugiere usar la investigación como una base para futuras propuestas de diseño en los diferentes escenarios inundables en la ciudad de Bagua Grande, como también en otras ciudades con características similares; además, las estrategias definidas se recomienda que sean aplicables de forma independiente, porque muchas de ellas se complementan entre sí, para poder funcionar correctamente; por lo que se recomienda analizar bien los escenarios y el contexto, antes de proponer la aplicación de las mismas.

Se debe considerar que cada una de estas estrategias está sujeta a modificaciones de acuerdo a la evolución de los contextos inundables en la ciudad; además, las estrategias han sido planteadas para funcionar de forma complementaria; de ser en caso de aplicar alguna de estas de manera individual, se deberá tomar en cuenta qué características específicas tiene el espacio intervenido.

Al momento de aplicar las estrategias, se deberá tener en cuenta que, pasados los años, los escenarios estarán sujetos a nuevas opciones de intervención debido a la evolución de las propuestas; por lo que será necesario optar por nuevas estrategias de acuerdo a las nuevas características y necesidades del espacio.

Referencias

- Barbosa, J. (2020). Un libro fotográfico contra el desvanecimiento de la memoria urbana: una investigación del libro Río que desaparece más allá de sus planos iconográficos. *Rita_14*, 170-176.
- Boogaard, F. C. (2015). *Stormwater characteristics and new testing methods for certain sustainable urban drainage systems in The Netherlands*. FCBoogaard.
- Bray, R. (2007). *The SuDS manual*. London: Ciria C697.
- Bunschoten, R. (2002). La Galería Urbana en acción: Proyecto W. Sector E + New Suburbs. *Oeste - 15*, 39.
- Camacho, J., & Chávez, R. (2022). *Riesgos hidrometeorológicos en el sureste mexicano (Quintana Roo): inundaciones urbanas*. México: CONACYT.
- Catrillón, Y. (2014). *Estrategias para el control de inundaciones en la zona urbana de la cuenca del río Meléndez*. Cali: Instituto CINARA - Universas del Valle.
- Chen, V., Bonilla, R., Chapa, F., & Hack, J. (2021). Development and modelling of realistic retrofitted Nature-based Solution scenarios to reduce flood occurrence at the catchment scale. *Ambio*.
- Clément, G. (2012). *El jardín en movimiento*. GG.
- Delgado, E. (2015). *La geometría del agua, mecanismos arquitectónicos de manipulación espacial*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Departamento de Tecnología de Ingeniería Ambiental. (2022). Technical solutions and benefits of introducing rain gardens - Gdansk case study. *Science of The Total Environmet*.
- Domingo, J., & Moreno, C. (2017). Identidades del territorio Alhambra. Instrumentos de registro y procesos de reconocimiento de un paisaje cultural. *Rita_08*, 134-143.
- Fundación CONAMA. (2018). *Agua y ciudad, Sistemas urbanos de drenaje sostenible*. Madrid: Conama.
- García, E. (2011). *Control de escorrentías urbanas mediante pavimentos permeables: aplicación en climas mediterráneos*. Valencia: Universidad politécnica de Valencia.
- Gonzáles, F. (2022). *Prediseño del paso del agua pluvial en la quebrada seca, a la altura de la autopista general Cañas, frente a Industrias Lizano*. Costa Rica: Universidad Latina de Costa Rica.
- Gonzáles, J. (2021). *Guía de Adaptación Basada en Ecosistemas (AbE) y Fondos de Agua*. Alianza Latioamericana de Fondos de Agua.

- Higuera, J. (2022). Diseño de sistema de zona de bioretención en el campus de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Bogotá. *Producción + Limpia*.
- Izembart, H. L. (2003). *Waterscapes, Tratamiento de aguas residuales mediante sistemas vegetales*. GG, SL.
- López, R. (2019). *Escuchar y transformar la ciudad*. Paisaje Transversal.
- Man, Q., Huabing, H., Lin, Liu, & Xi, C. (2022). An Integrated Approach for Urban Pluvial Flood Risk Assessment at Catchment Level. *Water*.
- Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. (2014 - 2025). *Plan de desarrollo urbano de la ciudad de Bagua Grande*. Bagua Grande: MPU.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. (2013). *CAPTACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUA DE LLUVIA, Opciones técnicas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe*. Santiago.
- Pérez, C. (2015). *El agua como elemento arquitectónico*. Universidad Francisco de Vitoria.
- Pouilly, M., Beck, S., Moraes, M., & Ibañez, C. (2004). *Diversidad biológica en la llanura de inundación del Río Mamoré*. Bolivia: Centro de Ecología Simón I. Patiño-Departamento de difusión.
- ProkiyA, M., SaviyC, S., & PaviyC, D. (2019). Pluvial flooding in Urban Areas Across the European Continent. *Geographica Pannonica*.
- Puig, E. (2007). *Breve diccionario folclórico piurano*. Piura: Repositorio de Piura.
- Quichimbo-Miguitama, F., Matamoros, D., Jiménez, L., & Quichimbo-Miguitama, P. (2022). Influence of Low-Impact Development in Flood Control: A Case Study of the Febres Cordero Stormwater System of Guayaquil (Ecuador). *Sustainability*.
- Rivera, E., Vega, B., & Posada, G. M. (2019). Building adaptation to extreme rain effects in San Francisco de Campeche, Mexico. *Atmósferas*.
- Rogerns, B. (2020). An Interdisciplinary and catchment approach to enhancing urban flood resilience: a Melbourne case. *Philosophical Transactions A*.
- Ruiz, J. (2022). *Incorporación de infraestructura verde en la planeación urbana para la mitigación de zonas vulnerables a la inundación*. Mexicali: Universidad Autónoma de Baja California.
- Sánchez, E., Olcina, J., & Martí, J. (2022). Adaptation Strategies for Flooding Risk from Rainfall Events in Southeast Spain: Case Studies from the Bajo Segura, Alicante. *Water*, 14-146.
- Scholz, M. (2015). *Sustainable Drainage Systems*. Manchester: Water.

- Singh, A., Kumar, A., & Hack, J. (2020). Cost-Effective Optimization of Nature-Based Solutions for Reducing Urban Floods Considering Limited Space Availability. *Procesos ambientales*.
- Twohig, C., Casali, Y., & Yonca, N. (2022). Can green roofs help with stormwater floods? A geospatial planning approach. *ELSEVIER*.
- Vilca, F. (2018). *Análisis de riesgos mediante la utilización del sistema de información geográfica Arcgis y su influencia en la prevención de desastres por inundación en el centro poblado San Ignacio del distrito de la Tinguña*. Ica: Universidad Alas Peruanas.
- Zapperi, P., & Montico, A. (2022). Manejo del escurrimiento de aguas pluviales desde la perspectiva de los servicios ecosistémicos. Análisis de su abordaje en ciudades capitales de la Argentina. *Revista Geográfica de América Central*.

Anexos

Anexos

Tabla 1
Organigrama

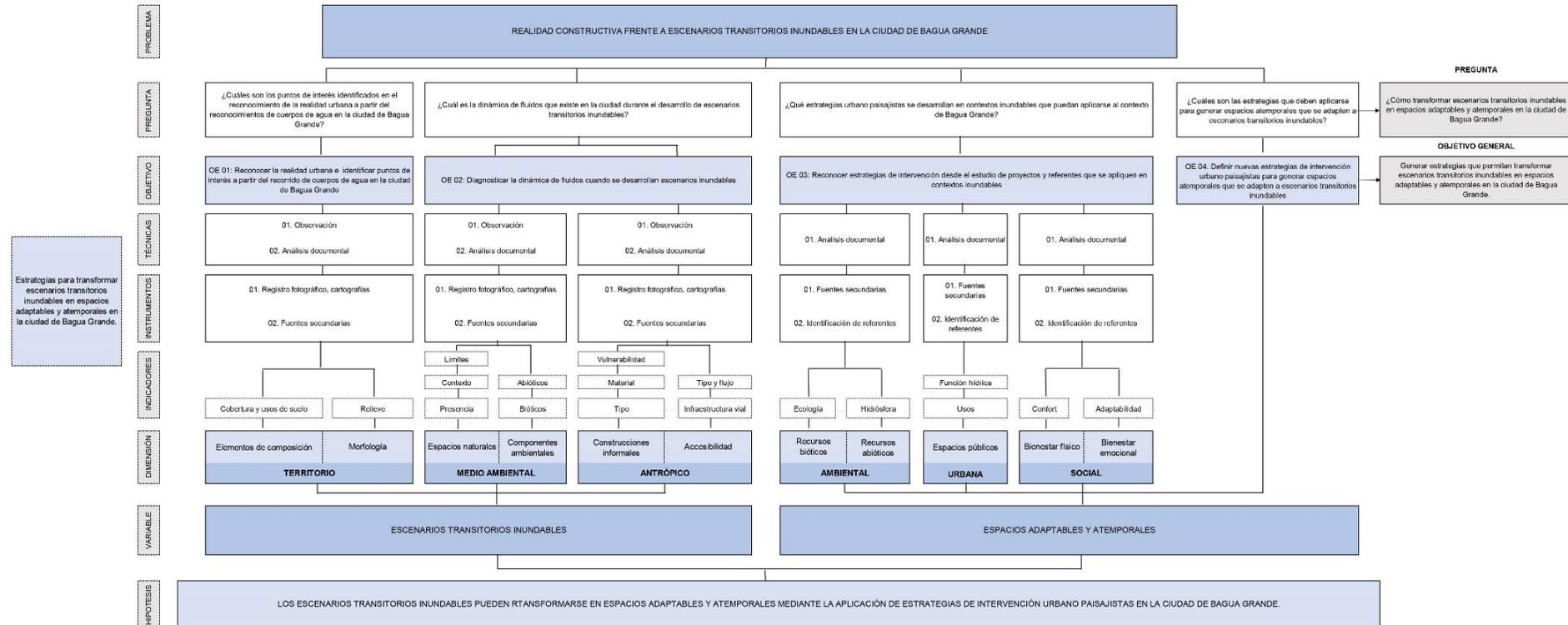


Tabla 2

Cuadro de variables

ESTRATEGIAS PARA TRANSFORMAR ESCENARIOS TRANSITORIOS INUNDABLES EN ESPACIOS ADAPTABLES Y ATEMPORALES EN LA CIUDAD DE BAGUA GRANDE	VARIABLE		DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	INDICADORES	INDICES	INSTRUMENTO	
	Dependiente	Escenarios transitorios inundables	Territorio	Elementos de composición	Cobertura y usos de suelo		Área natural	Registro fotográfico y cartografías y análisis documental
Área artificial								
Área húmeda								
Pendientes								
Llana			Relieve			Cobertura alta	Registro fotográfico y cartografías	
Cobertura media								
Cobertura baja								
Abierto								
Entre medianera								
Flora nativa								
Naturaleza								
Construido								
Cuerpos de agua								
Fjujo								
Arborización								
Tipologías								
Antrópico			Construcciones informales	Tipo			Vivienda	Registro fotográfico y cartografías
							Comercial	
	Recreativo							
	Material				Noble			
					Autóctonos			
					Precario			
	Vulnerabilidad				Alta			
					Media			
					Baja			
Accesibilidad	Infraestructura vial			Infraestructura Vehicular	Registro fotográfico y cartografías			
				Infraestructura peatonal				
	Tipo y flujo			Motorizado				
				Velocidad promedio				
Ambiental	Recursos bióticos			Material vegetal		Referentes, proyectos urbano paisajistas		
				Recursos abióticos				
	Hidrosfera			Cuerpos de agua				
				Recreativo				
Urbana	Espacios públicos	Usos		Contemplar				
				Circulación				
		Función hídrica			Conductor			
					Contención			
Social	Bienestar Físico			Mobiliario	Fichas de artículos científicos			
				Bienestar Emocional				
							Diversidad de usos	

Tabla 3

Instrumentos de recolección de información

Estrategias para transformar escenarios transitorios inundables en espacios adaptables y atemporales en la ciudad de Bagua Grande

Investigador: Johana Jesús Miranda Muñoz
Dimensión: Territorio

Asesor: Arq. Carlos Bauzá Cortés
Sub Dimensión: Elementos de composición

OE_01: Reconocer la realidad urbana e identificar puntos de interés a partir del recorrido de cuerpos de agua en la ciudad de Bagua Grande

Instrumento: Registro fotográfico, cartografías y análisis documental

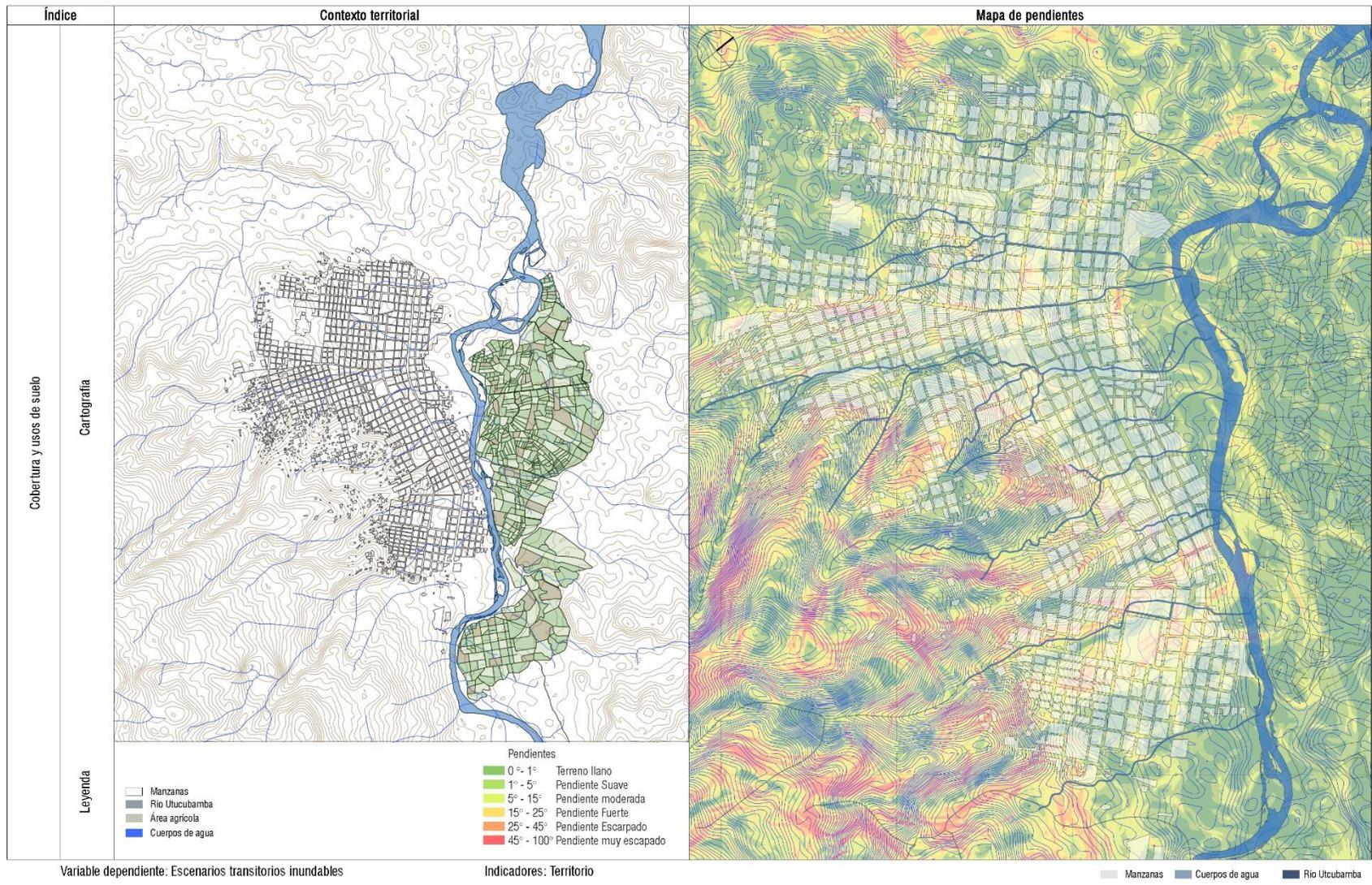


Tabla 4

Instrumentos de recolección de información

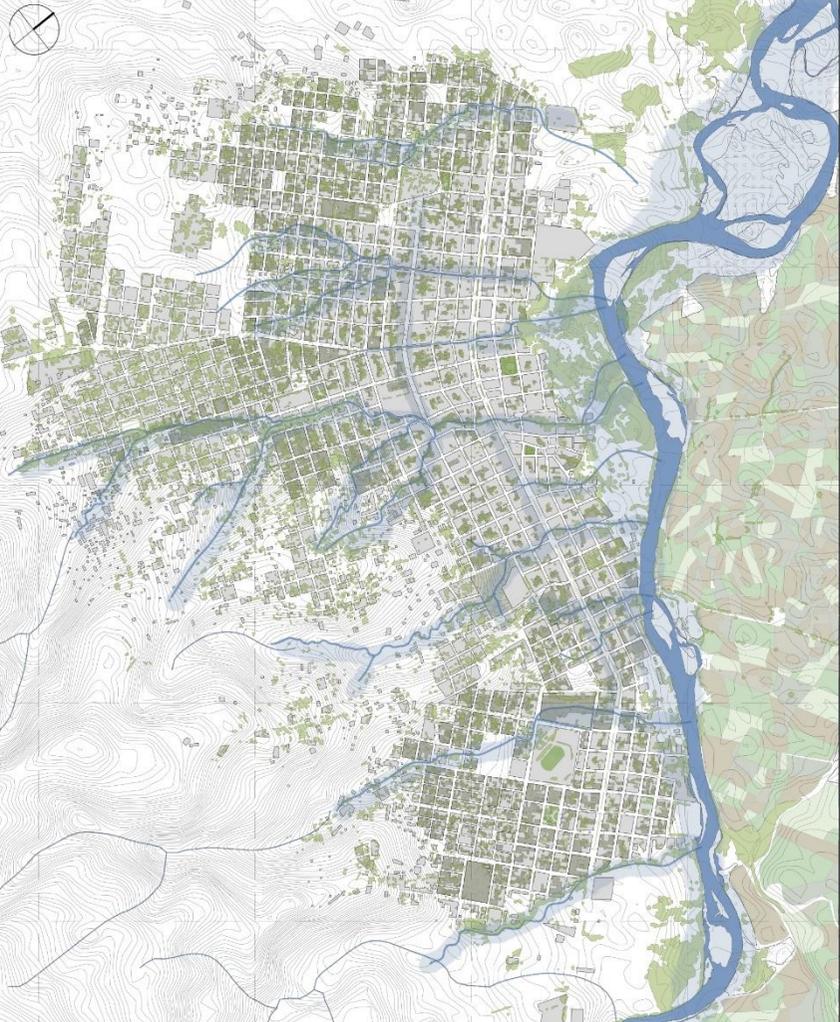
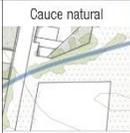
Estrategias para transformar escenarios transitorios inundables en espacios adaptables y atemporales en la ciudad de Bagua Grande

Investigador: Johana Jesús Miranda Muñoz
Dimensión: Territorio

Asesor: Arq. Carlos Bauzá Cortés
Sub Dimensión: Elementos de composición

OE_01: Reconocer la realidad urbana e identificar puntos de interés a partir del recorrido de cuerpos de agua en la ciudad de Bagua Grande

Instrumento: Registro fotográfico, cartografías y análisis documental

Índice	Tipología	Registro fotográfico	Descripción	Cartografía
Cobertura y usos de suelo	Área artificial	 	Construcción de callejones o pasajes estrechos por donde transcurren las zanoras cuando son activadas por las lluvias, las cuales desembocan en la vía pública. Suelen estar con desechos.	
		 	Manzanas en proceso de consolidar que cuentan con espacios naturales y vegetación con algunas construcciones provisionales dentro del cauce de las zanoras que se ven afectadas debido a su activación transitoria durante el año.	
	Área natural	 	Suelos virgen dentro de las manzanas en proceso de consolidar, con presencia de vegetación nativa, donde el cauce de las zanoras se mantiene como un patrón en el suelo, son de mayor extensión y presentan basura y desechos.	
		 	Suelo natural, situados en el sur, donde la pendiente es más prominente, alrededor hay presencia de invasiones o viviendas aleatorias, en estos puntos las zanoras ganan más velocidad debido a la inclinación del territorio, que conforme descienden van produciendo huacacos o grandes masas e barro que culminan dentro del casco urbano.	
	Área húmeda	 	Cauce natural por donde hay presencia constante de agua, una quebrada al este de la ciudad y el río Utcubamba al norte, vegetación alrededor, piedras, territorio más profundo.	
		 	Contención de cauces dentro de la ciudad, por debajo de vías pavimentadas y sobre terreno natural, modificación del recorrido de zanoras priorizando la edificación viviendas o áreas de esparcimiento, desembocan en vías vehiculares.	
 		Vías pavimentadas por donde existían cauces de zanoras, que ahora transcurren sobre el pavimento y se dirigen hacia otras zanoras de mayor extensión.		

Variable dependiente: Escenarios transitorios inundables

Indicadores: Cobertura y usos de suelo

Manzanas
 Parques
 Vacíos/ Huertas
 Masas arbóreas
 Cuerpos de agua
 Áreas agrícolas
 Áreas húmeda

Tabla 5

Instrumentos de recolección de información

Estrategias para transformar escenarios transitorios inundables en espacios adaptables y atemporales en la ciudad de Bagua Grande

Investigador: Johana Jesús Miranda Muñoz
Dimensión: Territorio

Asesor: Arq. Carlos Bauzá Cortés
Sub Dimensión: Morfología

OE_01: Reconocer la realidad urbana e identificar puntos de interés a partir del recorrido de cuerpos de agua en la ciudad de Bagua Grande

Instrumento: Registro fotográfico y cartografías

Índice	Ubicación y contexto	Registro fotográfico	Datos y descripción	Cartografía
Relieve Mayor Pendiente	02. Rumiñahui Ref. Caerío San Luis		La zánora nace en el sur, debido a las pendientes, la mayor parte de su cauce es sobre terreno natural, atraviesa el vacío urbano del próximo hospital regional, rodea el estadio, desciende por la I.E 16226 San Luis y se canaliza una cuadra antes de llegar a la Av. Chachapoyas, por donde el territorio es más llano.	
	04. La Libertad Ref. Terminal de buses		La zánora nace en el sur, la parte más alta dentro del territorio construido, casi toda su extensión es de terreno natural, con presencia de vegetación y el territorio es medianamente profundo, atraviesa el área vacía de la I.E Santiago Apostol y desciende hacia el terminal de buses Leyva.	
	05. La Carmen Ref. Terminal de buses		Afluente de la zánora La Libertad, desciende sobre una pendiente más prominente y recorre calles sin asfaltar, terreno natural, sin vegetación.	
	07. Cachimayo Ref. Parada municipal		Zánora menos estrecha que atraviesa el centro de la ciudad, nace al lado sur, con una gran pendiente sobre terreno natural, hasta llegar a la parada municipal, pasando por vías pavimentadas, es canalizada al costado del establecimiento comercial; el agua desciende por debajo de puentes hasta desembocar en el río Utcubamba.	
	08. Las Delicias Ref. Parada municipal		Afluente de zánora Cachimayo, cauce asfaltado, se unen donde se canaliza el cauce al costado de la parada municipal.	
	09. César Vallejo Ref. Parada municipal		Afluente de zánora Cachimayo, cauce asfaltado, se unen donde se canaliza el cauce al costado de la parada municipal.	
	11. Luz del mundo Ref. Campin		Zánora ubicada al oeste de la ciudad, en la parte más alta, se encuentra canalizada debido a la construcción de viviendas y reciente asfaltado de vías; sin embargo existen espacios donde aún persiste vegetación.	

Variable dependiente: Escenarios transitorios inundables

Indicadores: Relieve

■ Topografía ■ Cuerpos de agua □ Manzanas

Tabla 6

Instrumentos de recolección de información

Estrategias para transformar escenarios transitorios inundables en espacios adaptables y atemporales en la ciudad de Bagua Grande

Investigador: Johana Jesús Miranda Muñoz
Dimensión: Territorio

Asesor: Arq. Carlos Bauzá Cortés
Sub Dimensión: Morfología

OE_01: Reconocer la realidad urbana e identificar puntos de interés a partir del recorrido de cuerpos de agua en la ciudad de Bagua Grande

Instrumento: Registro fotográfico y cartografías

Índice	Ubicación y contexto	Registro fotográfico	Datos y descripción	Cartografía
Relieve Menor pendiente +	01. Rieguillo Ref. Salida a Pedro Ruiz		Cauce profundo, sobre territorio llano, presenta agua de manera constante, por lo que se conoce como quebrada, existe vegetación, piedras y rocas.	
	02. Rumíahui Ref. Cacerío San Luis		Luego de pasar por la I.E 16228, está canalizada hacia la Av. Chachapoyas y continúa su paso por debajo de las vías asfaltadas, hasta llegar al río Utcubamba.	
	04. La Libertad Ref. Terminal de buses		Al descender, el agua se dirige hacia el terminal Leyva, donde es canalizado por debajo, pasando luego por la Av. Chachapoyas y descendiendo hacia el río Utcubamba.	
	06. Virginia Ref. Parque de Iglesia		Terreno natural llano dentro del casco urbano, cuenta con vegetación natural y en tramos es canalizada por debajo de las vías asfaltadas en el centro de la ciudad.	
	07. Cachimayo Ref. Parada municipal		Luego de descender, el agua transcurre por suelo más llano pero profundo, pasa por debajo de puentes y vías vehiculares hasta concluir en el río Utcubamba.	
	10. Kuelap Ref. Terminal Movil Tours		Cauce accidentado, formado a partir de la unión de corrientes de agua que descienden por las vías, presenta vegetación y residuos de construcciones.	
	14. Condorcanqui Ref. Gonchillo		Cauce sobre terreno natural, atraviesan huertas y continúan su paso por las calles hasta la Av. Chachapoyas para luego descender hacia el Cacerío Gonchillo.	

Variable dependiente: Escenarios transitorios inundables

Indicadores: Relieve

■ Topografía ■ Cuerpos de agua □ Manzanas

Tabla 7

Instrumentos de recolección de información

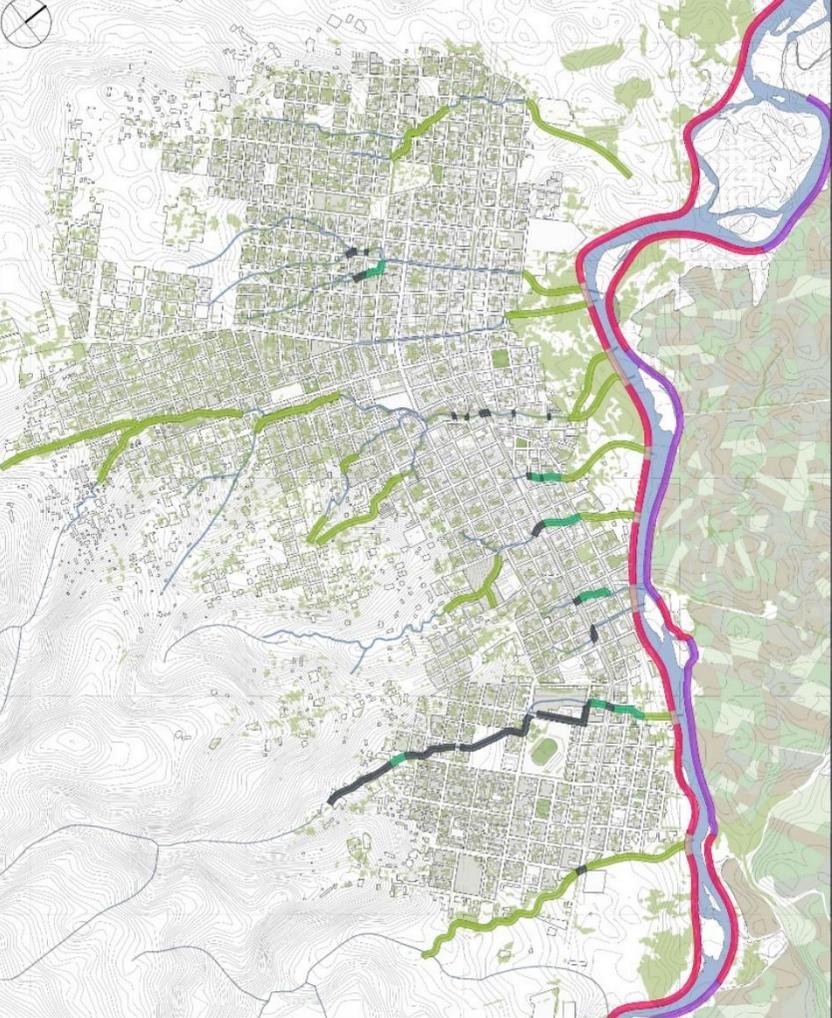
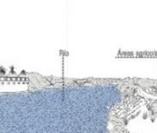
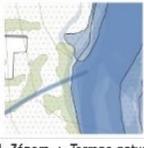
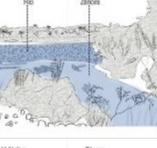
Estrategias para transformar escenarios transitorios inundables en espacios adaptables y atemporales en la ciudad de Bagua Grande

Investigador: Johana Jesús Miranda Muñoz
Dimensión: Territorio

Asesor: Arq. Carlos Bauzá Cortés
Sub Dimensión: Escenarios

OE_01: Reconocer la realidad urbana e identificar puntos de interés a partir del recorrido de cuerpos de agua en la ciudad de Bagua Grande

Instrumento: Registro fotográfico, cartografías y análisis documental

Índice	Tipología	Registro gráfico	Descripción	Cartografía
Contexto	<p>01. Ribera del Río</p> 		<p>Escenarios en la ribera del río Utcubamba, suele ser tierra suelta por el aumento del caudal en temporada de lluvia; presencia de vegetación riberena, piedras y rocas. Estos espacios suelen ser utilizados por la población como miradores, lavaderos de autos, motos y ropa.</p>	
	<p>02. Río + Zonas agrícolas</p> 		<p>Convergencia de la ribera del río Utcubamba con las zonas agrícolas; terreno con tendencia a desmoronarse, vegetación riberena y piedras.</p>	
	<p>03. Río + Zánora</p> 		<p>Encuentro que se genera cuando las zánoras se unen al río, rodeadas usualmente de vegetación; el cauce de las zánoras se dispersan gradualmente al acercarse a la ribera.</p>	
	<p>04. Zánora + Terreno natural + Vegetación Nativa</p> 		<p>Cauce de zánoras sobre terreno virgen, con vegetación nativa, piedras, rocas, raíces de árboles expuestas en los límites o franja marginal; en algunas fluctua agua de forma permanente pero varía la cantidad de acuerdo a la temporada.</p>	
	<p>05. Zánora, canalización subterránea</p> 		<p>Secciones de zánoras intervenidas con canalizaciones subterráneas bajo carreteras o vías vehiculares, son prácticamente imperceptibles.</p>	
	<p>06. Zánora, canalización expuesta + Vegetación</p> 		<p>Secciones de zánoras intervenidas con canalizaciones expuestas, vegetación alrededor, monte, árboles frutales y demás.</p>	

Variable dependiente: Escenarios transitorios inundables

Indicadores: Contexto

Manzanas Parques Vacíos/ Huertas Masas arbóreas Zánoras Áreas agrícolas Río Utcubamba

Tabla 8

Instrumentos de recolección de información

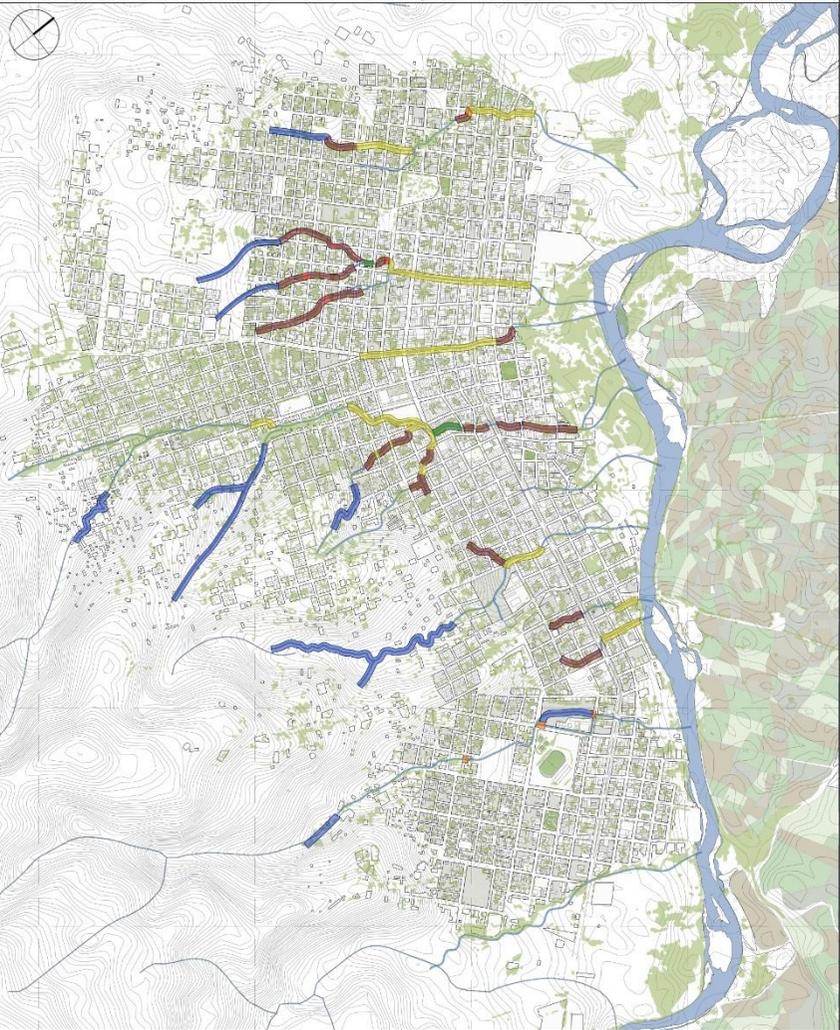
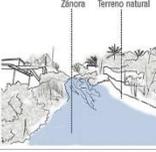
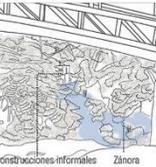
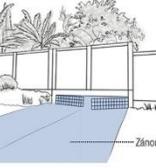
Estrategias para transformar escenarios transitorios inundables en espacios adaptables y atemporales en la ciudad de Bagua Grande

Investigador: Johana Jesús Miranda Muñoz
Dimensión: Territorio

Asesor: Arq. Carlos Bauzá Cortés
Sub Dimensión: Escenarios

OE_01: Reconocer la realidad urbana e identificar puntos de interés a partir del recorrido de cuerpos de agua en la ciudad de Bagua Grande

Instrumento: Registro fotográfico, cartografías y análisis documental

Índice	Tipología	Registro gráfico	Descripción	Cartografía
Contexto	07. Zánora + Manzana + Vegetación	 	Espacios naturales o huertas dentro de las manzanas, por donde pasa el cauce de las zánoras, con vegetación dentro y alrededor de los mismos.	
	08. Zánora callejón	 	Construcción de callejones o pasajes estrechos como parte de la configuración de la manzana urbana, por donde transurren las zánoras cuando son activadas por las lluvias, las cuales desembocan en la vía pública; suelen estar con desechos.	
	09. Zánora + Terreno natural	 	Escenarios donde transitan las zánoras sobre terreno natural virgen, donde a concavidad del territorio se ha formado debido a la topografía e inicia la formación de las corrientes de agua.	
	10. Zánora + Vía vehicular	 	Tránsito del agua en vías pavimentadas o sin pavimentar, suelen interrumpir el tránsito vehicular y peatonal cuando las zánoras son activadas.	
	11. Zánora + Invasión	 	Suelo natural accidentado, con vegetación nativa, donde se evidencian invasiones en la franja marginal de las zánoras, suelen ser viviendas precarias, que son afectadas cuando las zánoras se activa.	
	12. Zánora en muros	 	Construcciones informales, pequeñas aberturas de muros para que cuando las zánoras se activen, el agua flucúe.	

Variable dependiente: Escenarios transitorios inundables

Indicadores: Contexto

Manzanas
 Parques
 Vacíos/ Huertas
 Masas arbóreas
 Zánoras
 Áreas agrícolas
 Río Utcubamba

Tabla 9

Instrumentos de recolección de información

Estrategias para transformar escenarios transitorios inundables en espacios adaptables y atemporales en la ciudad de Bagua Grande

Investigador: Johana Jesús Miranda Muñoz
Dimensión: Medio ambiental

Asesor: Arq. Carlos Bauzá Cortés
Sub Dimensión: Espacios naturales

OE_02: Diagnosticar la dinámica de fluidos cuando se desarrollan escenarios inundables

Instrumento: Registro fotográfico y cartografías

Índice	Datos	Registro fotográfico	Descripción	Cartografía
Presencial	Cobertura alta	Sector c	Presencia de zanora Cachimayo y afluentes, mayor riesgo de inundabilidad, caos en el centro de la ciudad.	<p>SECTORES a. San Luis b. La Esperanza c. San Martín d. Pueblo Viejo e. Los Libertadores f. Visalot g. Pueblo Nuevo h. Buenos Aires i. Las Brisas j. La Primavera k. Gonchillo</p> <p>ZANORAS 01. Rieguillo 02. Rumiñahui 03. Cajamarca 04. La Libertad 05. La Carmen 06. Virginia 07. Cachimayo 08. Las Delicias 09. César Vallejo 10. Kuelap 11. Luz del Mundo 12. Grau 13. Arica 14. Condorcanqui</p> <p>Manzanas Parques Vacíos/ Huertas Masas arbóreas Cuerpos de agua Áreas agrícolas Sectores</p>
	Cobertura media	Sector a,b,d,f,g,k	Presencia de más de algunos cuerpos de agua con riesgo a inundarse	
	Cobertura baja	Sector e,h, i, j	Poca o nula existencia de zanos, menos riesgo de inundabilidad	
Contexto	Abierto	Zanoras: 03 y 01	Contexto natural, en donde las zanos permanecen dentro de su hábitat natural, principalmente en las pendientes, donde las construcciones no están muy presentes.	
	Entre medianera	Zanoras: 11, 12, 13	Construcciones a los lados del cauce de las zanos, reducción de espesor natural y presencia de restos, basura, etc.	
	Flora nativa	Zanoras: 01, 04, 06, 07, 10, 11, 12, 13, 14	Dentro de la ciudad, existen espacios con flora nativa, en riesgo de ser eliminados y canalizados, para terminar de consolidar las manzanas.	
Limite o bordes	Naturaleza	Zanoras: 01, 04, 05, 06, 10, 11, 12, 13, 14	Suelo virgen con vegetación nativa, maleza, terreno profundo y accidentado	
	Construido	Zanoras: 02, 04, 06, 07, 08, 09, 11, 12, 13	Tramos canalizados, reducción y encajonamiento de cauces dentro de la ciudad.	

Variable dependiente: Escenarios transitorios inundables

Indicadores: Presencia, contexto y límites

Manzanas Parques Vacíos/ Huertas Masas arbóreas Cuerpos de agua Áreas agrícolas Sectores

Tabla 10

Instrumentos de recolección de información

Estrategias para transformar escenarios transitorios inundables en espacios adaptables y atemporales en la ciudad de Bagua Grande

Investigador: Johana Jesús Miranda Muñoz
Dimensión: Medio ambiental

Asesor: Arq. Carlos Bauzá Cortés
Sub Dimensión: Componentes ambientales

OE_02: Diagnosticar la dinámica de fluidos cuando se desarrollan escenarios inundables

Instrumento: Registro fotográfico y cartografías

Índice	Contexto	Tecnidad	Estado y descripción	Cartografía
Bióticos	Arborización <i>Phragmites australis</i> , Carrizo <i>Arundo donax</i> , Caña brava <i>Ricinus communis</i> , Higuera <i>Cynodon dactylon</i> , Pasto <i>Botánica</i> , Trepadora <i>Paspalum delochei Steud.</i> , Gramalote <i>Cenchrus echinatus</i> , Cadillo <i>Cocos nucifera</i> , Coco <i>Azadirachta indica</i> , Neem <i>Musa x paradisiaca</i> , Plátano Maleza	Altura: 2 - 4m Ancho: 1m Altura: 4m Ø: 4-6 cm Altura: 1 - 5 m Altura: 25 - 30 cm Altura: 2 m a más Altura: 2 m Altura: 85 cm Altura: 30 m Altura: 30 m Copa: 25 m Altura: 3.5 - 7.5 m Altura: 1 m	Vegetación nativa encontrada alrededor y dentro del cauce de las zanoras, acompañados de basura, desperdicios y desmontes. En puntos donde es abundante, evita el tránsito continuo del agua, actuando como obstáculos naturales permanentes, las cuales existen gracias a la misma corriente de las escorrentías cuando son activadas.	
	Tipologías	 Carrizo <i>Phragmites australis</i> Altura: 2 - 4 m Ancho: 1m Caña brava <i>Arundo donax</i> Altura: 4 m Ø: 4 - 6 m Higuera <i>Ricinus communis</i> Altura: 1 - 5 m Pasto <i>Cynodon dactylon</i> Altura: 25 - 30 cm Trepadora Botánica Altura: 2 m a más Gramalote <i>Paspalum delochei Steup</i> Altura: 2 m Cadillo <i>Cenchrus echinatus</i> Altura: 85 cm Coco <i>Cocos nucifera</i> Altura: 30 m Neem <i>Azadirachta indica</i> Altura: 30 m Copa: 25 m Plátano <i>Musa x paradisiaca</i> Altura: 3.5 - 7.5 m		
Abióticos	Cuerpos de agua	Zanoras o escorrentías	Ancho: 4m Franja marginal: 2m, 3m, 4m	En total 14 zanoras identificadas y otros anexos de mínima extensión, cuentan con un área determinada para sus cauces y formalmente una franja de peligro que ha sido invadida.
	Cuerpos de agua	Río Utcubamba	Ancho: 60m. min	Ubicado al noreste del territorio, apartir del cual se desarrolló la ciudad, divide el casco urbano con las áreas agrícolas, cuenta aún con áreas naturales en la ribera que aún no son
	Flujo	Zanoras	Transitorio	Las corrientes de agua transitan en lluvias, durante el aumento de precipitaciones pluviales y se desbordan cuando estas son constantes.
	Río Utcubamba	Constante	El flujo es constante, tiende a aumentar y desbordarse durante lluvias, aumento de precipitaciones pluviales o sobreamiento de afluentes externos a la ciudad. Corriente va de este a norte, hacia Cajamarca.	

Variable dependiente: Escenarios transitorios inundables

Indicadores: Bióticos y abióticos

Manzanas Parques Vacíos/ Huertas Masas arbóreas Cuerpos de agua Áreas agrícolas Sectores

SECTORES
a. San Luis
b. La Esperanza
c. San Martín
d. Pueblo Viejo
e. Los Libertadores
f. Visalot
g. Pueblo Nuevo
h. Buenos Aires
i. Las Brisas
j. La Primavera
k. Gonchillo

ZANORAS
01. Rieguillo
02. Rumiñahui
03. Cajamarca
04. La Libertad
05. La Carmen
06. Virginia
07. Cachimayo

08. Las Delicias
09. César Vallejo
10. Kuelap
11. Luz del Mundo
12. Grau
13. Arica
14. Condorcanqui

Tabla 11

Instrumentos de recolección de información

Estrategias para transformar escenarios transitorios inundables en espacios adaptables y atemporales en la ciudad de Bagua Grande

OE_02: Diagnosticar la dinámica de fluidos cuando se desarrollan escenarios inundables

Investigador: Johana Jesús Miranda Muñoz
Dimensión: Antrópico

Asesor: Arq. Carlos Bauzá Cortés
Sub Dimensión: Construcciones informales

Instrumento: Registro fotográfico y cartografías

Índice		Contexto	Registro fotográfico	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10	Z11	Z12	Z13	Z14	Cartografía
Tipo	Vivienda	Toda la ciudad				X			X	X				X	X	X	X	
	Comercial	Parada Municipal		X						X	X		X					
	Recreativo	Campin Luz al Mundo												X				
Material	Noble	Concreto, ladrillo, metal		X		X			X	X			X	X	X	X		
	Autoctono	Tierra, adoble						X		X							X	
	Precario	Quincha, calamina, carías,				X	X	X	X	X				X			X	
Riesgo = Peigro*Vulnerabilidad	Medio	Áreas de pendiente moderada, precipitaciones intensas con inundaciones medias, transporte moderado de sedimentos. Prob. 26% - 50%																
	Alto	Áreas de pendiente fuerte, flujo de zanoras transitoria e intensa, transporte de sedimentos moderado e intenso. Prob. 51% - 75%																
	Muy alto	Áreas de cauces de zanoras, quebradas y ríos, pendientes muy pronunciadas. Rellenos de cauces antiguos, lluvias intensas. Prob. 76% - 100%																

Variable dependiente: Escenarios transitorios inundables

Indicadores: Tipo, material y vulnerabilidad

Manzanas, Manzanas adaptada, Cuerpos de agua, Áreas agrícolas, Sectores, Probabilidad de riesgo, según PDU 2014 - 2025

- SECTORES**
a. San Luis
b. La Esperanza
c. San Martín
d. Pueblo Viejo
e. Los Libertadores
f. Visalot
g. Pueblo Nuevo
h. Buenos Aires
i. Las Brisas
j. La Primavera
k. Ganchillo
- ZANORAS**
01. Rieguillo
02. Rumiñahui
03. Cajamarca
04. La Libertad
05. La Carmen
06. Virginia
07. Cachimayo
08. Las Delicias
09. César Vallejo
10. Kuelap
11. Luz del Mundo
12. Grau
13. Arica
14. Condorcanqui

Tabla 12

Instrumentos de recolección de información

Estrategias para transformar escenarios transitorios inundables en espacios adaptables y atemporales en la ciudad de Bagua Grande

Investigador: Johana Jesús Miranda Muñoz
Dimensión: Antrópico

Asesor: Arq. Carlos Bauzá Cortés
Sub Dimensión: Accesibilidad

OE_02: Diagnosticar la dinámica de fluidos cuando se desarrollan escenarios inundables

Instrumento: Registro fotográfico y cartografías

Índice	Textura	Tecnicidad	Sa	Sb	Sc	Sd	Se	Sf	Sg	Sh	Si	Sj	Sk	Cartografía
Infraestructura vial	Infraestructura vehicular	Terreno natural	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		Concreto												
		Asfalto	X	X	X	X		X	X				X	
	Infraestructura peatonal	Terreno natural	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		Concreto	X	X	X	X		X	X				X	
		Asfalto												
Tipo y flujo	Motorizado	<i>Vulnerabilidad en inundación</i>	Alta		Media		Baja							
		Mototaxi (Transporte público y privado)							X					
		Moto lineal (Transporte privado)	X											
	Autos (Transporte privado)										X			
	Velocidad promedio	Alta (50 km/h)	Media (30 km/h)	<i>Durante escenarios inundables</i> 										
		Media (30 km/h)	Baja (15 km/h)											
		Media (30 km/h)	Baja (15 km/h)											
Media (30 km/h)		Baja (15 km/h)												

Variable dependiente: Escenarios transitorios inundables

Indicadores: Infraestructura vial, tipo y flujo

Manzanas V. Colectora V. Principal V. Secundaria V. Local Sectores Cuerpos de agua Áreas agrícolas

Tabla 13

Instrumentos de recolección de información

Estrategias para transformar escenarios transitorios inundables en espacios adaptables y atemporales en la ciudad de Bagua Grande

OE_03: Reconocer estrategias de intervención desde el estudio de proyectos y referentes que se apliquen en contextos inundables

Investigador: Johana Jesús Miranda Muñoz
Dimensión: AmbientalAsesor: Arq. Carlos Bauzá Cortés
Sub Dimensión: Recursos bióticos

Instrumento: Fuentes secundarias

Índice	Tipología	Descripción	Estrategia		
Ecología Material vegetal	Árboles	Follajes densos Frondosos Raíces grandes	Fuente / Referente: Estrategias de diseño para el espacio público inclusivo. Secretaría de Infraestructura Urbana Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda	Límites naturales: Ubicar la vegetación de forma que actúen como límites de los espacios a intervenir; considerando la sustentabilidad, durabilidad, mantenimiento, costo de instalación, absorción acústica, permeabilidad. Generar sombra: se emplean árboles de grandes follajes para generar sombra; a la hora de plantar, considerar una profundidad mayor de tierra mejorada Utilizar tipos de vegetación con raíces grandes: En áreas inundables, emplear vegetación que pueda permanecer varios días con las raíces sumergidas. Aprovechar condiciones climáticas: según esto, se coloca mayor o menor superficie vegetal, con el fin de generar condiciones ambientales más favorables dentro de los espacios intervenidos Elección de árboles por uso: La magnitud y la forma son las principales características a tener en cuenta durante la elección; por ejemplo, en las veredas, la magnitud se elige de acuerdo al ancho de la misma y para la forma se priorizan las regulares de troncos desnudos; en los espacios de permanencia es posible combinar diferentes magnitudes y formas porque se tiene más espacio Ubicación de árboles: Recorridos: Circuito, arbolado de alineación o lineal contenido Contención: Refugio, descanso, límite Vista y perspectiva: Contemplación, enmarcar, marcar camino.	
		Árboles de la zona	Fuente / Referente: Prediseño del paso de agua pluvial en la quebrada seca, a la altura de la autopista general Canañas, frente a Industrias Lizano Francisco González Grajales, Costa Rica	Zonificación de áreas de cobertura: Clasificación del uso de suelo para definir áreas de cobertura vegetal Proyectar el crecimiento urbanístico: de la subcuenca, tener un plan urbano y su evolución, lo que involucra el crecimiento y desarrollo de las especies vegetales.	
	Arbustos	Arbustos medianos	Fuente / Referente: Estrategias de diseño para el espacio público inclusivo. Secretaría de Infraestructura Urbana Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda	Límites naturales: Ubicar la vegetación de forma que actúen como límites bajos de los espacios a intervenir; considerando la sustentabilidad, durabilidad, mantenimiento, costo de instalación, absorción acústica, permeabilidad; altura aproximada de 50 cm y 4 m; existen variedad de tipos. Por su maleabilidad habilita diversas aplicaciones, como la configuración de límites para generar espacios pequeños dentro de superficies extensas o la posibilidad de lograr variaciones cromáticas y estacionales.	
		Vegetación agrícola	Huertas	Fuente / Referente: Estrategias de diseño para el espacio público inclusivo. Secretaría de Infraestructura Urbana Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda	Huertas Colectivas: Se pueden impulsar proyectos de huertas urbanas en terrenos vacíos de la ciudad, con el fin de valorar el trabajo agrícola, recuperar los espacios públicos ociosos y compartir una experiencia colectiva de producción de alimentos en ámbito urbano.
	Vegetación ribereña	Vegetación agrícola	Cultivos	Fuente / Referente: Prediseño del paso de agua pluvial en la quebrada seca, a la altura de la autopista general Canañas, frente a Industrias Lizano Francisco González Grajales, Costa Rica	Zonificación de áreas de cobertura: Clasificación del uso de suelo para definir áreas de cobertura vegetal
			Vegetación ribereña	Fuente / Referente: Manejo del escurrimiento de aguas pluviales desde la perspectiva de los servicios ecosistémicos; análisis de su abordaje en ciudades capitales de Argentina. Dentro de servicio de regulación hídrica	Estabilización de riberas y protección contra deslizamientos de tierra: La vegetación ribereña y los ecosistemas de montaña ayudan a estabilizar los suelos y reducir la erosión, lo que contribuye a prevenir deslizamientos de tierra y a mantener la estabilidad de los ecosistemas acuáticos y terrestres. Revalorización de áreas verdes y azules a través de la zonificación: En la implementación y generación de zonificaciones, se identifica con mayor claridad el interés por "amortiguar" el escurrimiento del agua de las lluvias y en segundo lugar, por reconstruir el equilibrio ecológico en espacios fluviales, el escurrimiento del agua de las lluvias y en segundo lugar, por reconstruir el equilibrio ecológico en espacios fluviales.
	Bosques	Bosques	Bosques ribereños	Fuente / Referente: Diversidad biológica en la llanura de inundación del río Mamoré Importancia ecológica de la dinámica fluvial Marc Pouilly / Stephan G. Beck / Mónica Moraes R. / Carla Ibañez	Presencia del bosque ribereño: con árboles que presentan un sistema de raíces superficiales y que caen fácilmente en el borde, favoreciendo al socavamiento (hundimiento de una zona de orilla a causa de la socavación inferior, por la erosión debida a la corriente).
			Bosques	Fuente / Referente: Manejo del escurrimiento de aguas pluviales desde la perspectiva de los servicios ecosistémicos; análisis de su abordaje en ciudades capitales de Argentina. Dentro de servicio de regulación hídrica	Focos de infiltración: Intercepción por medio de la vegetación: (Tipo de cobertura vegetal - porcentaje de cobertura vegetal) Los suelos con vegetación, actúan como focos de infiltración
	Pastos	Pastos, hierba	Fuente / Referente: Prediseño del paso de agua pluvial en la quebrada seca, a la altura de la autopista general Canañas, frente a Industrias Lizano Francisco González Grajales, Costa Rica	Zonificación de áreas de cobertura: Clasificación del uso de suelo para definir áreas de cobertura vegetal	
	Cordones verdes	Material vegetal	Variedad de vegetación	Fuente / Referente: Manejo del escurrimiento de aguas pluviales desde la perspectiva de los servicios ecosistémicos; análisis de su abordaje en ciudades capitales de Argentina. Dentro de servicio de regulación hídrica	Zonificación: Extensiones de tierra urbana con suelos absorbentes o pavimentos permeables y población vegetal consistente. Incluyen espacios verdes públicos, tierras libres y áreas vacantes públicas y privadas y corredores ferroviarios
			Variedad de vegetación	Fuente / Referente: Principios y técnicas de restauración fluvial Fernando Magdaleno Mas Área de Ingeniería Ambiental Centro de Estudios de Técnicas Aplicadas CEDEX (Ministerio de Fomento)	Reintroducción de materiales vegetales en el cauce: la creación de bandas de vegetación riparia que sirvan de control a la entrada / control del crecimiento de macrófitas y de especies exóticas de sustancias orgánicas e inorgánicas. - el aumento de la conectividad del cauce con la llanura de inundación.
	Juncos y árboles	Vegetación dentro y alrededor del río	Fuente / Referente: Estrategias de regeneración del Río Rímac Carol Vanessa Reque Arana / Luis Rodríguez / César Tarazona Universidad Pontificia Universidad Católica del Perú 2017	Juncos: Colocación de vetiver juncos y equisetum en el fondo del río para afianzar el suelo y evitar la continua erosión Vegetación de laderas: Flora de control de proceso de erosión colocados en la aldera, plantado de árboles de sombra en espacios de estar; como por ejemplo: Aromo, melecho, maicillo, champa.	

Variable dependiente: Espacios adaptables y atemporales

Indicadores: Ecología

Tabla 14

Instrumentos de recolección de información

Estrategias para transformar escenarios transitorios inundables en espacios adaptables y atemporales en la ciudad de Bagua Grande

OE_03: Reconocer estrategias de intervención desde el estudio de proyectos y referentes que se apliquen en contextos inundables

Investigador: Johana Jesús Miranda Muñoz
Dimensión: Ambiental

Asesor: Arq. Carlos Bauzá Cortés
Sub Dimensión: Recursos abióticos

Instrumento: Fuentes secundarias

Índice	Tipología	Descripción	Estrategia
Hidrosfera Cuerpos de agua	Escorrentía	Escorrentía superficial de la Colonia el Vidrio, Mexicali Fuente / Referente: Incorporación de infraestructura verde en la planeación urbana para la mitigación de zonas vulnerables a la inundación. M.C José Mizael Ruiz Gibert Facultad de ingeniería campus Mexicali	Implantación de Infraestructura verde "IV": Zanjas de infiltración o cunetas verdes. Estos elementos pueden ser diseñados con vegetación nativa y un medio filtrante que capte los flujos hacia un subdrenaje que se conecte a la red pluvial; propuesto para la colonia el vidrio, en calles ágata, zaliro y esmeralda
	Ríos	Río Manzanares, Madrid Fuente / Referente: Parque lineal del río Manzanares, en la zona comprendida entre el nudo sur de la M30 y el puente de los Franceses Concurso Internacional de Ideas "Madrid Río Manzanares"	Recuperación de los márgenes del río: Recuperación y mejora de las zonas de ribera del río, incluyendo la vegetación con especies nativas; estabilización del suelo, creación de áreas de inundación controlada y restauración de hábitats ribereños Creación de zonas verdes y espacios públicos: Nuevos espacios y necesidades públicos Presencia del agua: El agua se hace presente como la huella de surcos que fueron húmedos, sendas gragantes, límites difusos, sus huellas alojan diversas actividades, biotopos y estructuras vegetales. Jardines alrededor: mucha presencia vegetal Uso extensivo del agua: Rescata el carácter sinuoso; se amplía la experiencia del río por medio de una sucesión de cinco grandes laminas de agua parapelas de medidas variables interconectadas
	Ríos	Río Gallego, Zuera, España Fuente / Referente: Recuperación del cauce y Riberas del Río Gallego Zuera, España (2001) Nuevo parque y paseos fluviales en Zuera, mejora medioambiental y ordenación urbana	Uso complementario, adaptabilidad: La arquitectura se integra en el paisaje restituido del parque, lo habilita para su uso colectivo, anfiteatro/plaza, plaza de toros; el uso de este depende del nivel de inundación y crecida del cauce del río. Uso público: Terraza intermedia y de los nuevos recorridos del parque. Parque fluvial: en la zona de transición entre la trama urbana y el espacio de ribera; inaugura una nueva relación entre ambas realidades. Inundación gradual: Al nivel del bosque de ribera, los corrales y el ruedo se inundan periódicamente hasta cubrir el muro de arranque de la gradería, lo que facilita el uso adaptable y variado del espacio. Juegos de perfiles de inundación, incorporando niveles de inundación.
	Ríos	Río Mamoré central, Bolivia Fuente / Referente: Diversidad biológica en la llanura de inundación del río Mamoré Importancia ecológica de la dinámica fluvial Marc Pouilly / Stephan G. Beck / Mónica Moraes R. / Carla Ibañez	Humedales tropicales: Realización de futuros programas de monitorio del extensivo sistema de humedales tropicales en estado natural División de meandros: La división morfométrica del río en meandros: longitud de onda, amplitud, longitud de ribera, amplitud de lecho, índice de sinuosidad, radio de curva; permite reducir la variabilidad subyacente a cada meandro y destacar las tendencias evolutivas mas fuertes de las características morfológicas en la longitud del río.
	Ríos	Río Melendez, Cali Fuente / Referente: Estrategias para el control de inundaciones en la zona urbana de la cuenca del río Melendez Yully Alexandra Castrillón Ocampo Universidad del Valle, Facultad de ingeniería.	Sistemas de drenaje de aguas superficiales: se desarrollan teniendo en cuenta los ideales del desarrollo sostenible . La filosofía de los SUDS es replicar lo más cercano posible el drenaje natural de un lugar antes de la urbanización
	Ríos	Río Rímac, Perú Fuente / Referente: Estrategias de regeneración del Río Rímac Carol Vanessa Reque Arana / Luis Rodriguez / César Tarazona Universidad Pontificia Universidad Católica del Perú; 2017	Adaptación entre ecosistemas: Se divide en fases: Fase 01: Gestión de residuos: Mediante sistema degradado, gestión de residuos comunales y compostaje Fase 02: Tratamiento topográfico del entorno: Mediante canales menores, puentes, terrazas y muros de contención Fase 03: Vegetación como reparador: Permite descontaminar el río, acceder a un sistema de saneamiento alternativo y evitar erosión
	Ríos	Río Negro, Antioquia Fuente / Referente: Concurso Paisajes del Agua en Antioquia, Colombia 1_25 Arquitectos	Programas de cambio de nivel: Con el fin de dejar de ver las inundaciones como un problema y, verlos como potencial paisajístico y de recuperación ambiental. Es importante crear escenarios de agua potentes y detonantes. Las condiciones urbanas se vuelven centro de desarrollo de actividades de reconocimiento y educación ambiental. A su vez, va ligado a las actividades cotidianas de las personas. Reconciliar dinámicas urbanas y ambientales: Es importante recordar que el río es el primer paisaje en el territorio, es un paisaje vivo, imposible de contener. Aun así, se puede regular mediante estrategias que ayuden en la convivencia y la estrecha relación entre agua y habitantes.
	Ríos	Río Negro, Antioquia Fuente / Referente: Concurso Paisajes del Agua en Antioquia, Colombia Quito lugar: Mg. Arq. Laura Jaramillo Orrego	Diversificación de estrategias: Ambientales - físico espaciales - sociales - gestión - diseño - gestión de agua Dentro de Gestión de agua: Infiltrar: Disminuir escorrentía superficial y transportar hacia aguas subterráneas Retener: Favorecer el almacenamiento temporal del agua de escorrentía Tratar: Mejorar las condiciones físicas y químicas del agua Recargar: Asegurar la recarga del acuífero Filtrar: Filtrar el agua para reducir contaminantes y sedimentos Amortiguar: Disminuir vulnerabilidad ante el aumento de precipitaciones y crecientes por la variabilidad climática
	Quebradas	Quebrada seca, San José, Costa Rica Fuente / Referente: Prediseño del paso de agua pluvial en la quebrada seca, a la altura de la autopista general Canañas, frente a Industrias Lizano Francisco González Grajales, Costa Rica	Elementos estructurales: El punto de interés está conformado por una estructura de concreto, con dos divisiones internas que forman tres compartimientos, por donde pasa el agua del cauce, sobre la estructura se encuentra unas mallas de gaviones y sobre esta la capa de cemento asfáltico . Clasificación de las áreas de cobertura: para el uso del suelo se obtienen los porcentajes de cada sector de la subcuenca, para cada clasificación de uso, se tiene un coeficiente de ponderado de escorrentía.
	Quebradas	Quebradas afluentes del río Negro, Antioquia Fuente / Referente: Concurso Paisajes del Agua en Antioquia, Colombia 1_25 Arquitectos	Intervención alrededor: Lagunas de retención, Bordes de contacto, puentes de enlace como circulación

Variable dependiente: Espacios adaptables y atemporales

Indicadores: Hidrosfera

Tabla 15

Instrumentos de recolección de información

Estrategias para transformar escenarios transitorios inundables en espacios adaptables y atemporales en la ciudad de Bagua Grande

Investigador: Johana Jesús Miranda Muñoz
Dimensión: Urbana

Asesor: Arq. Carlos Bauzá Cortés
Sub Dimensión: Espacios públicos

OE_03: Reconocer estrategias de intervención desde el estudio de proyectos y referentes que se apliquen en contextos inundables

Instrumento: Fuentes secundarias

Índice	Contexto	Descripción	Estrategia
Usos	Recreativo	Escenario entre medianeras	Fuente / Referente: Estrategias de diseño para el espacio público inclusivo . Secretaría de Infraestructura Urbana Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda Límites: deben fomentar la correcta convivencia con los vecinos, generando un espacio ameno que invite tanto a los residentes de la manzana como al resto de la comunidad. Tratamiento de medianeras: Accesibilidad y árboles Diseño: Configuración de múltiples espacios, elementos para sentarse, filtros o absorbentes acústicos.
		Río Manzanares, Madrid	Fuente / Referente: Parque lineal del río Manzanares, en la zona comprendida entre el nudo sur de la M30 y el puente de los Franceses Concurso Internacional de ideas "Madrid Río Manzanares" Espacios naturales y de recreo: Parque como tal, actúa como un sistema de espacios recreativos Tratamiento de topografía: Modela el suelo Vegetación: Plantenamiento de árboles, arbustos y flores como elementos complementarios de las zonas recreativas
		Río Melendez, Cali	Fuente / Referente: Estrategias para el control de inundaciones en la zona urbana de la cuenca del río Melendez Yully Alexanra Castrillón Ocampo Universidad del Valle, Facultad de ingeniería. Zona recreativa: el río ha sido utilizado como fuente de irrigación y de recreación, además, ha hecho parte del componente paisajístico de relevancia para la ciudad, el uso del río para recreación está limitado a la zona alta de la cuenca. Diseño: un parque, zona verde, espacio abierto, parqueadero o acera. Además, el espacio seleccionado debe ser público y su ubicación debe favorecer el drenaje de una parte o el total de la escorrentía generada.
	Contemplación	Promoción de espacios vegetados / parquizados	Fuente / Referente: Manejo de escurrimiento de aguas pluviales desde la perspectiva de los servicios ecosistémicos; análisis de su abordaje en ciudades capitales de Argentina Dentro de servicio de regulación hídrica Tratamiento con vegetación: Terrazas, azotea, balcón, cubierta verde o ecológica
		Espacios verdes	Fuente / Referente: Desarrollo sustentable Cobertura de zonas verdes: en la ciudad es de gran importancia para mantener una buena calidad de vida; las plazas, jardines, parques o bosques urbanos tienen un papel fundamental en el medio ambiente y la biodiversidad de la ciudad, además de ser espacios para el paseo, el recreo o el ocio.
		Diseño de espacios	Fuente / Referente: Estrategias de diseño para el espacio público inclusivo . Secretaría de Infraestructura Urbana Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda Selección de elementos para el desarrollo de acciones: Espacio tranquilo: Contacto con la naturaleza , esparcimiento - Leer, meditar, contemplar Espacio de encuentros: Lugar de reunión uso cotidiano para vecinos, espacio de recreación - Actividades sociales, reuniones, pícnicos, etc Espacio verde: Contacto con la naturaleza , espacio de descompresión de la trama urbana consolidada - Caminar, relajarse - respirar
	Circulación	Topografía natural con pendientes	Fuente / Referente: Estrategias de diseño para el espacio público inclusivo . Secretaría de Infraestructura Urbana Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda Escalones con rampa: Aprovechar la topografía y altura para las circulaciones, haciendo más dinámico y accesible recorrer todos los espacios.
		Río Manzanares, Madrid	Fuente / Referente: Parque lineal del río Manzanares, en la zona comprendida entre el nudo sur de la M30 y el puente de los Franceses Concurso Internacional de ideas "Madrid Río Manzanares" Circulación variada: Articulación de circuitos peatonales, ciclovías y demás
		Puentes	Fuente / Referente: Estrategias de regeneración del Río Rímac Carol Vanessa Reque Arana / Luis Rodríguez / César Tarazona Universidad Pontificia Universidad Católica del Perú 2017 Puente filtro en fondo de río: Como primer nivel de regeneración, basado en gestión de residuos y filtrado del agua; actúa como filtro porque facilita la instalación de filtros de residuos metálicos Puente de contención de ladera: Como parte del segundo nivel de regeneración; prevención de erosión y desplome Puente de sutura: Como tercer nivel de regeneración; conexión entre laderas del río. Acuíferos: Conductores subterráneos de agua
Función hídrica	Conductor	Manejo de escurrimiento de aguas	Fuente / Referente: Servicio ecosistémico de regulación hídrica Acuíferos: Conductores subterráneos de agua
		Transporte del agua	Fuente / Referente: Proyecto de ordenanza en la ciudad costera de Mar de Plata (provincia de Buenos Aires) Sistema de transporte permeable: que corra paralelo a caminos, tales como cunetas verdes y franjas filtrantes, y pavimentos filtrantes Sistema de infiltración o control de agua: en origen en las zonas de media y baja densidad.
		Río Melendez, Cali	Fuente / Referente: Estrategias para el control de inundaciones en la zona urbana de la cuenca del río Melendez Yully Alexanra Castrillón Ocampo Universidad del Valle, Facultad de ingeniería. Sistema de transporte permeable SUDS: replicar lo más cercano posible el drenaje natural de un lugar antes de la urbanización Drenes filtrantes / Cunetas verdes / Franjas filtrantes Transporte y almacenamiento: Embalse en cuenca media del río Meléndez - Elevación de jarillones en puntos de desbordamiento / Dique para un TR de 100 años desplazado en el tramo Calle 5 / Estabilización de márgenes
		Construcciones de bioingeniería	Fuente / Referente: Principios y técnicas de restauración fluvial Fernando Magdaleno Mas PÁrea de Ingeniería Ambiental Centro de estudios de Técnicas Aplicadas CEDEX (Ministerio de Fomento) Construcción y materiales: introducción de bolos y gravas en el cauce / creación de deflectores y pequeños diques de materiales sueltos y vegetación / reperfilado de Taludes / Bioingeniería leñosa / creación de refugios artificiales / construcción de gaviones y escolleras vegetadas, con o sin filtros o membranas / instalación de estructuras de madera o de estructuras mixtas / alineaciones de troncos y piedras para la defensa de orillas.
		Zanjas drenantes	Fuente / Referente: Estrategias de diseño para el espacio público inclusivo . Secretaría de Infraestructura Urbana Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda Zanjas drenantes: Canales lineales, poco profundos, con vegetación que transportan aguas pluviales de un punto a otro. Pueden funcionar como desagües pluviales naturales. Materiales: Tierra mejorada para plantación, pavimento vereda, membrana impermeabilizante, base para anclaje de muro, arena granulometría fina, terreno natural, grava drenante y otros. Vegetación: Ayuda a atrapar contaminantes, reduce la velocidad del escurrimiento de las aguas pluviales y fomenta la infiltración. Especies resistentes al agua: Iris de agua, espigas de agua, cucharón, cala, paraguairas, carex, etc
		Golondrinas	Fuente / Referente: The SUDS Manual London, 2007 Zanjas: Canales anchos y poco profundos cubierto de hierba otro material adecuado a la vegetación. Están diseñados para transmitir y/o almacenar la escorrentía, y pueden infiltrarse en el agua, dependiendo a las condiciones del suelo.
		Modelado aterrazado	Fuente / Referente: Estrategias de regeneración del Río Rímac Carol Vanessa Reque Arana / Luis Rodríguez / César Tarazona Universidad Pontificia Universidad Católica del Perú 2017 Modelado de fondo de río: Aterrazamiento de terreno de fondo para desacelerar velocidad de las aguas del río y evitar que continúe la acción de erosión.

Variable dependiente: Espacios adaptables y atemporales

Indicadores: Usos y Función hídrica

Tabla 16

Instrumentos de recolección de información

Estrategias para transformar escenarios transitorios inundables en espacios adaptables y atemporales en la ciudad de Bagua Grande

OE_03: Reconocer estrategias de intervención desde el estudio de proyectos y referentes que se apliquen en contextos inundables

Investigador: Johana Jesús Miranda Muñoz
Dimensión: UrbanaAsesor: Arq. Carlos Bauzá Cortés
Sub Dimensión: Espacios públicos

Instrumento: Fuentes secundarias

Índice	Contexto	Descripción	Estrategia	
Función hídrica	Conductor	Muro de gavión	Fuente / Referente: Concurso Paisajes del Agua en Antioquia, Colombia 1_25 Arquitectos	Gaviones o muros de piedra: Elementos estructurales ubicados en las laderas del río.
		Topografía natural con pendientes	Fuente / Referente: Estrategias de diseño para el espacio público inclusivo. Secretaría de Infraestructura Urbana Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda	Activación del terreno: Aprovechar la topografía y altura para las circulaciones, haciendo más dinámico y accesible recorrer todos los espacios.
	Contención / retención	Muro de gavión	Fuente / Referente: Estrategias de diseño para el espacio público inclusivo. Secretaría de Infraestructura Urbana Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda	Gaviones: Muros de soporte que pueden rellenarse con piedras propias del lugar, lo que hace que sean sumamente estéticas y funcionales; se emplea vegetación, tierra vegetal, grava drenante granuometría 7, membrana geotéxtil, terreno apisonado, malla hexagonal, según fabricante, piedras y otros. En lugares con pendiente mayor a 20° se recomienda la utilización de geocelda para la plantación; además dependiendo de la complejidad, los muros de gaviones pueden necesitar ser anclados al terreno compactado.
		Sistema de estanques forestales	Fuente / Referente: Estrategias de adaptación al riesgo de inundaciones por eventos de lluvia en Sureste de España: Casos de estudio del Bajo Segura, Alicante Esther Sánchez / Jorge Olcina / Javier Martí	Balsas artificiales: Para cumplir con el objetivo propuesto de reutilizar totalmente el agua depurada de la EDAR de Lo Pepin, se construyeron cinco balsas artificiales en el Recorral Forest Park, y se creó un nuevo ecosistema gracias a la disponibilidad de este recurso hídrico no convencional.
		Islas y frentes fluviales	Fuente / Referente: Manejo del escurrimiento de aguas pluviales desde la perspectiva de los servicios ecosistémicos; análisis de su abordaje en ciudades capitales de Argentina Dentro de servicio de regulación hídrica	Zonificación : Zonas de islas y frentes fluviales de cursos permanentes de agua, donde los agregados edilicios están subordinados a las condiciones hídricas y ambientales
		Sistema de tratamiento pasivo	Fuente / Referente: Estrategias para el control de inundaciones en la zona urbana de la cuenca del río Melendez Yully Alexandra Castrillón Ocampo Universidad del Valle, Facultad de ingeniería	SuDS : Replicar lo más cercano posible el drenaje natural de un lugar antes de ser urbanizado Humedales artificiales Depósitos de detención Depósitos de infiltración Control en el origen: Pavimentos permeables Recolección de aguas lluvias Pozos Zanjas de infiltración Depósitos de infiltración
		Sistema estructural	Fuente / Referente: Estrategias para el control de inundaciones en la zona urbana de la cuenca del río Melendez Yully Alexandra Castrillón Ocampo Universidad del Valle, Facultad de ingeniería	Contrucciones estructurales: Muros de protección en orillas desestabilizadas Instalación compuertas chapaleta en entregas de canales y de colectores Construcción de cabezales en entregas pluviales
		Jardín de lluvia	Fuente / Referente: Soluciones técnicas y beneficios de introducir jardines de lluvia Gdayak	Sistema de retención de aguas pluviales de triple nivel: 01. Las cuencas más bajas diseñadas para recibir precipitación (Nivel III); zona más húmeda, donde todas las cuencas han sido ajardinadas con plantas hidrófitas tolerantes al agua permanentemente estancada; 02. Diseñado para retener el exceso de agua durante la precipitación excesiva (Nivel II); la mayoría de las veces este nivel estará libre de humedad; por lo tanto, se ha diseñado con una superficie de césped con fines recreativos (vegetación accesible) 03. Una parte del terreno que regula el nivel de agua de cada cuenca - (Nivel I) estos niveles están conectados con diques que dividen cada balsa y están equipados con rebosaderos de emergencia (con diámetros de 450 mm a 600 mm), uno para cada balsa.
		Humedales	Fuente / Referente: The SuDS Manual London, 2007	Contrucción de humedales: Estanques con áreas poco profundas y vegetación de humedales para mejorar la eliminación de contaminantes y mejorar hábitat de vida silvestre
		Depósito de infiltración	Fuente / Referente: The SuDS Manual London, 2007	Depósitos de infiltración: Depresiones en la superficie que están diseñados para almacenar escorrentía e infiltrar el agua al suelo; se pueden ajardinar para proporcionar valor estético y de amenidad.
Tratamiento de topografía	Fuente / Referente: Estrategias de regeneración del Río Rímac Carol Vanessa Peque Arana / Luis Rodríguez / César Tarazona Universidad Pontificia Universidad Católica del Perú; 2017	Tratamiento topográfico del entorno: Niveles de intervención aprovechando la topografía. Muros de contención: Gaviones en las laderas y estructuras de fondo del río		
Lagunas de retención	Fuente / Referente: Concurso Paisajes del Agua en Antioquia, Colombia 1_25 Arquitectos	Lagunas de retención: Se trata de jugar con el agua mediante tratamientos y juegos topográficos no invasivos con el ciclo ambiental del río. Pero, también permitiendo crear nuevos escenarios urbanos de contemplación e interacción con el factor biótico que lo compone.		

Variable dependiente: Espacios adaptables y atemporales

Indicadores: Usos y Función hídrica

Tabla 17

Instrumentos de recolección de información

Estrategias para transformar escenarios transitorios inundables en espacios adaptables y atemporales en la ciudad de Bagua Grande

OE_03: Reconocer estrategias de intervención desde el estudio de proyectos y referentes que se apliquen en contextos inundables

Investigador: Johana Jesús Miranda Muñoz
Dimensión: Social

Asesor: Arq. Carlos Bauzá Cortés
Sub Dimensión: Bienestar físico

Instrumento: Fuentes secundarias

Índice	Tipología	Descripción	Estrategia
Confort	Equipamiento	Bancas/ mesas / pérgolas	Fuente / Referente: Estrategias de diseño para el espacio público inclusivo . Secretaría de Infraestructura Urbana Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda Bancos y mesas: Deberán estar anclados, se recomienda la colocación sobre un piso duro y cercanos a las vías de circulación; utilizar bancos con respaldo de preferencia; hay tipos; simple, largo, con respaldo y demás. Complemento de espacios de uso permanente Evitar equipamiento realizado por materiales que transfieran calor por radiación, como bancos metálicos Provisión de pérgolas , para generar ambientes más frescos Resguardar del sol los equipamientos de descanso, bajo sombra Potección por lluvias y sol
		Bancas/ bicicleteros	Fuente / Referente: Concurso Paisajes del Agua en Antioquia, Colombia 1_25 Arquitectos Bancos y mesas: Utilizando gaviones, piedra y acero cortén
	Pavimento	Pavimento flexible	Fuente / Referente: Manejo de escurrimiento de aguas pluviales desde la perspectiva de los servicios ecosistémicos; análisis de su abordaje en ciudades capitales de Argentina Dentro de servicio de regulación hídrica Pavimento flexible: articulado o retícula permeable y arbolado Limite a la impermeabilización del suelo urbano.
		Pavimento permeable	Fuente / Referente: Estrategias para el control de inundaciones en la zona urbana de la cuenca del río Melendez Yully Alexanra Castrillón Ocampo Universidad del Valle, Facultad de ingeniería. SUDS: replicar lo más cercano posible el drenaje natural de un lugar antes de la urbanización Pavimento permeable: hormigón, asfalto, baldosas con espacios entre ellas, grava, césped o hierba.
		Pavimento permeable	Fuente / Referente: The SuDS Manual London, 2007 Superficies permeables: permiten que el agua de lluvia pueda infiltrarse a través de la superficie en una capa de almacenamiento subyacente, donde el agua es almacenado antes de la infiltración del suelo, reutilizar o liberar.
	Circulación	Veredas	Fuente / Referente: Manejo de escurrimiento de aguas pluviales desde la perspectiva de los servicios ecosistémicos; análisis de su abordaje en ciudades capitales de Argentina Dentro de servicio de regulación hídrica Veredas con espacios verdes / aceras con franja verde / cintas verdes . Veredas con senda peatonal embaldosada de una dimensión dada; dejando el resto como franja verde de césped .
		Caminos, sendas, veredas	Fuente / Referente: Estrategias de diseño para el espacio público inclusivo . Secretaría de Infraestructura Urbana Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda Materiales: Utilizar materiales que no se dañen por la humedad excesiva y que no se tornen resbaladizos Combinación de pisos aboservientes; en espacios de permanencia, pensar en suelos vegetales y superficies que puedan ser inundables funcionando como aliviadoras Atención a las pendientes a la hora del manejo de agua de lluvia Los caminos son los elementos del espacio público que unen puntos entre sí valorizando el espacio entre ellos. Como sendas que organizan y conectan los distintos elementos espaciales, poseen cualidades especiales dadas por su materialidad, ancho, arbolado, fachadas, iluminación y disposición de equipamiento , que les confieren identidad. De acuerdo a su escala y flujos pueden diferenciarse áreas de circulación y de permanencia. Los caminos deben garantizar la circulación óptima dentro del espacio y la correcta conexión entre sus recorridos y los elementos urbanos correspondientes. Es necesario tener en cuenta el cuidado de los caminos durante la ejecución y su tiempo de secado.
		Pisos	Fuente / Referente: Concurso Paisajes del Agua en Antioquia, Colombia 1_25 Arquitectos Acero: Pisos de mallas de acero
	Límites construidos	Límites físicos	Fuente / Referente: The SuDS Manual London, 2007 Muros / Cercas / Bolardos /Bancos
	Iluminación	Luminarias	Fuente / Referente: Estrategias de diseño para el espacio público inclusivo . Secretaría de Infraestructura Urbana Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda Iluminación de acuerdo a los usos y flujos
Luminarias		Fuente / Referente: Concurso Paisajes del Agua en Antioquia, Colombia 1_25 Arquitectos Luminarias metálicas de acero	

Variable dependiente: Espacios adaptables y atemporales

Indicadores: Confort

Tabla 18

Instrumentos de recolección de información

Estrategias para transformar escenarios transitorios inundables en espacios adaptables y atemporales en la ciudad de Bagua Grande

OE_03: Reconocer estrategias de intervención desde el estudio de proyectos y referentes que se apliquen en contextos inundables

Investigador: Johana Jesús Miranda Muñoz
Dimensión: Social

Asesor: Arq. Carlos Bauzá Cortés
Sub Dimensión: Bienestar emocional

Instrumento: Fuentes secundarias

Índice	Contexto	Descripción	Estrategia	
Adaptabilidad	Permanencia	Abierto	Fuente / Referente: Estrategias de diseño para el espacio público inclusivo . Secretaría de Infraestructura Urbana Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda	Topografía: Incorporar o aprovechar el relieve para lograr espacios de mayor interés paisajístico, como por ejemplo plantaciones aterrazadas Límites naturales: Se puede aprovechar los límites naturales para proponer espacios de permanencia o atractivos de uso complementario Vegetación: Especies con hojas y troncos de colores oscuros, texturas densas o compactas, hojas grandes y siluetas amplias, de esta manera se generarán grandes masas arbóreas, que darán sombra; ubicación estratégica: Límite permeable: Alineación / Barrera contra el viento / Barrera visual Límite no permeable: Alineación / Cerco vegetal / Barrera visual Vista y perspectiva: Acortamiento / alejamiento / Punto focal
		Entre medianeras	Fuente / Referente: Estrategias de diseño para el espacio público inclusivo . Secretaría de Infraestructura Urbana Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda	Límites construídos: En zonas que lo ameriten; pero se pueden acompañar de límites vegetales
	Espacio público	Río Gallego, Zuera, España	Fuente / Referente: Recuperación del cauce y Riberas del Río Gallego Zuera, España (2001) Nuevo parque y paseos fluviales en Zuera, mejora medioambiental y ordenación urbana	Uso complementario, adaptabilidad: La arquitectura se integra en el paisaje restituído del parque, lo habilitan para su uso colectivo, anfiteatro/plaza, plaza de toros; el uso de este depende del nivel de inundación y crecida del cauce del río. Uso público: Terraza intermedia y de los nuevos recorridos del parque. Parque fluvial: en la zona de transición entre la trama urbana y el espacio de ribera; inaugura una nueva relación entre ambas realidades. Inundación gradual: Al nivel del bosque de ribera, los corrales y el ruedo se inundan periódicamente hasta cubrir el muro de arranque de la gradería, lo que facilita el uso adaptable y variado del espacio. Juegos de perfiles de inundación, incorporando niveles de inundación.
		Zona natural de amortiguación	Fuente / Referente: Manejo del escurrimiento de aguas pluviales desde la perspectiva de los servicios ecosistémicos; análisis de su abordaje en ciudades capitales de Argentina . Dentro de servicio de regulación hídrica	Elementos vegetales: en área de vinculación del ecosistema de piedemonte con el área urbanizada; brinda servicios ambientales, como la reducción de la amenaza aluvional por su cobertura vegetal
	Vegetación	Arboleda por usos	Fuente / Referente: Estrategias de diseño para el espacio público inclusivo . Secretaría de Infraestructura Urbana Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda	Arboleda en relación a diferentes usos: 01. Árboles junto a lugares de descanso; se recomienda el uso de especies caducas que permitan sombra en verano y sol en invierno 02. Árboles junto a lugares de uso activo; se recomienda que estos brinden sombra, pero que se encuentren a una cierta distancia, por la posible caída de ramas.
		Espacios verdes	Fuente / Referente: Planteamiento urbano como parte del metabolismo urbano	Cobertura de zonas verdes: en la ciudad es una gran importancia para mantener una buena calidad de vida. Los espacios verdes son considerados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como espacios "imprescindibles" por los beneficios que reportan en el bienestar físico y emocional de las personas y por contribuir a mitigar el deterioro urbanístico de la ciudad, haciéndola más habitable y saludable.
		Topografía, relieve montañoso, uso público y flujo de agua	Fuente / Referente: Estrategias de diseño para el espacio público inclusivo . Secretaría de Infraestructura Urbana Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda	Topografía: En espacios de permanencia, potenciar el relieve para generar espacios de interés paisajístico; utilizar desniveles naturales del terreno para proyectar elementos de arquitectura que los aprovechen; como por ejemplo usar pendiente para hacer un anfiteatro; colocar un tobogán, etc. Solo aplanar y nivelar el terreno natural en lugares donde el programa lo exija. Aprovechar la topografía del terreno para generar situaciones variadas e incluir a la naturaleza dentro del espacio de permanencia: Topografía natural con pendientes / Activación del terreno, nivelar parte del terreno y/o construir escalones para generar sectores de reposo relacionado a la contemplación del paisaje u otras actividades. Escalones con rampa / Muros de contención si la pendiente es mucha Plantación en pendiente: En lugares con relieve, con el fin de respetar la topografía existente, aporta características paisajísticas al lugar, facilita la plantación
	Modificaciones topográficas	Fuente / Referente: Concurso Paisajes del Agua en Antioquia, Colombia Tercer lugar: Land/+entropia_arquitectura adaptativa	Topografías de contención: Sistema topográfico de contención de inundaciones Estancias topográficas: funcionaban como espacios públicos también	
	Estanques húmedos	Estanques de agua permanente y vida silvestre	Fuente / Referente: The SuDS Manual London, 2007	Estanques húmedos: Cuencas que tienen una piscina permanente de agua; proporcionan almacenamiento temporal para la escorrentía pluvial adicional por encima del nivel de agua permanente; además proporcionan entretenimiento y vida silvestre.
	Cuencas de detención	Detención del agua extendida	Fuente / Referente: The SuDS Manual London, 2007	Cuencas de detención: Los estanques de detención extendida normalmente están secos, aunque pueden tener pequeñas piscinas permanentes en la entrada y salida; están diseñados para retener un cierto volumen de escorrentía, además de proporcionar agua de calidad en tratamiento.
	Lagunas - Agua	Lagunas de retención	Fuente / Referente: Concurso Paisajes del Agua en Antioquia, Colombia 1_25 Arquitectos	Lagunas de retención: Se trata de jugar con el agua mediante tratamientos y juegos topográficos no invasivos con el ciclo ambiental del río. Pero, también permitiendo crear nuevos escenarios urbanos de contemplación e interacción con el factor biótico que lo compone.

Variable dependiente: Espacios adaptables y atemporales

Indicadores: Adaptabilidad

Tabla 19

Ruta de procedimientos

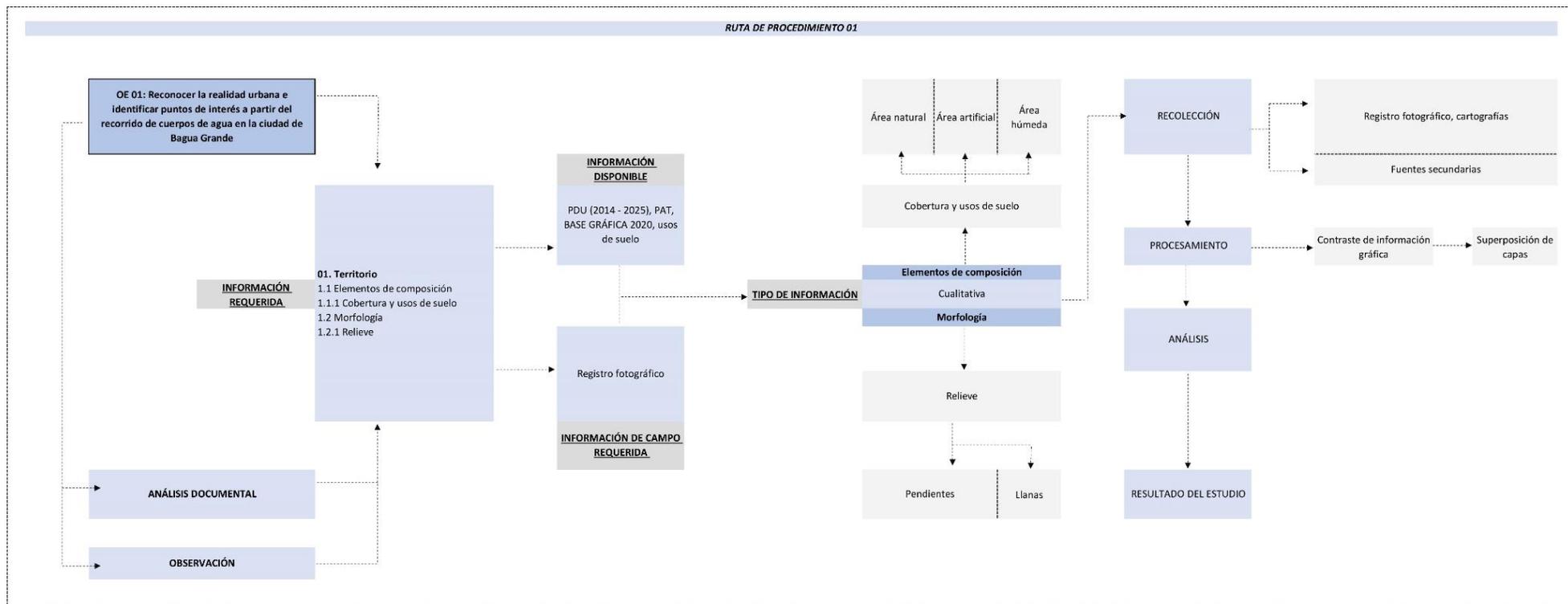


Tabla 20
Ruta de procedimientos

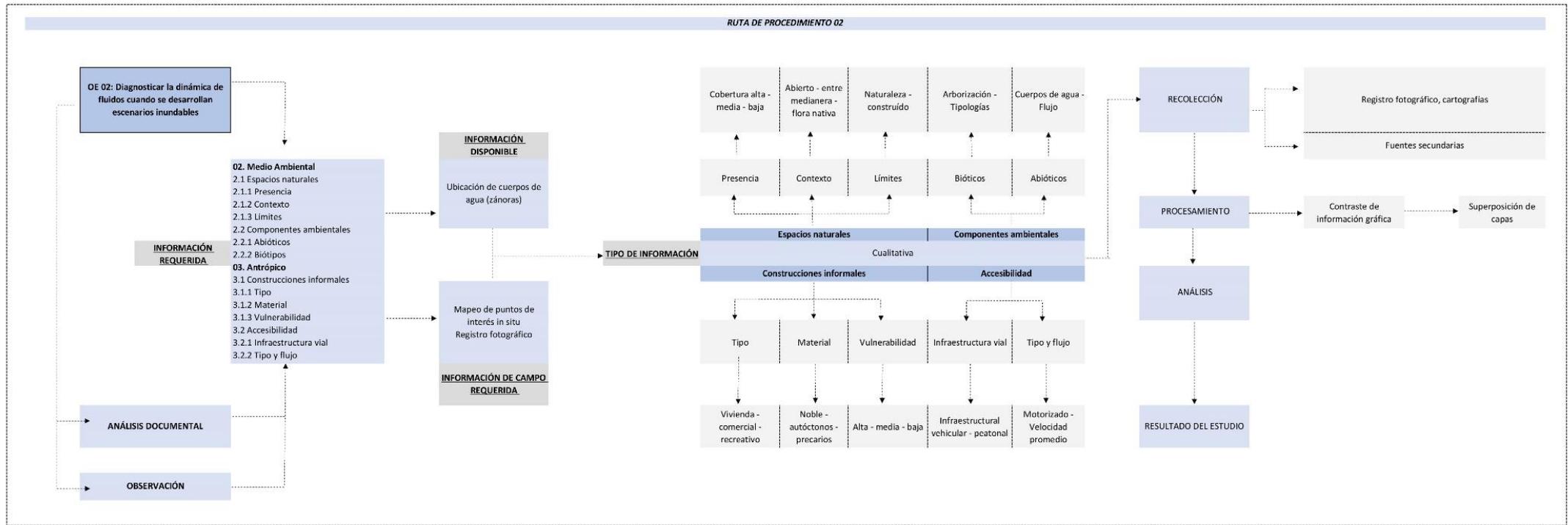


Tabla 21
Ruta de procedimientos

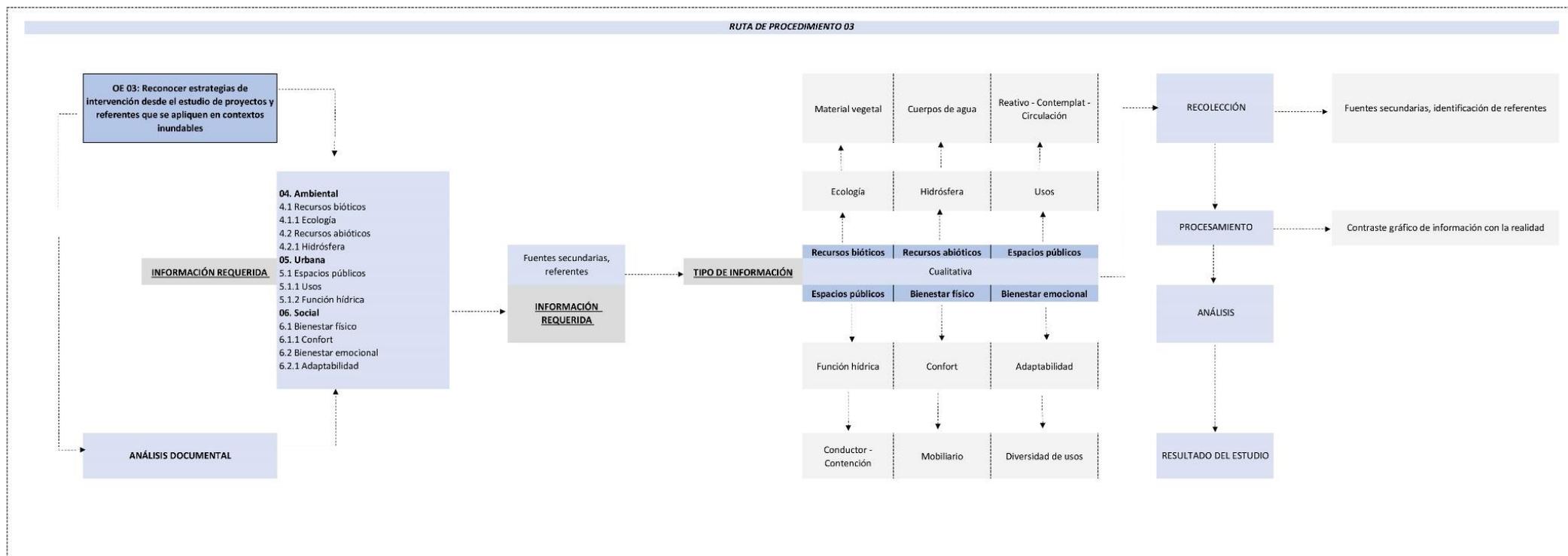


Tabla 22

Cuadro de coherencia



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA DE ARQUITECTURA

SEMINARIO DE TESIS I
Dr. Arq. Oscar Victor Martín Vargas Chozo

CUADRO DE COHERENCIAS

Nombres y Apellidos		Johana Jesús Miranda Muñoz							
Título del trabajo de investigación		ESTRATEGIAS PARA TRANSFORMAR ESCENARIOS TRANSITORIOS INUNDABLES EN ESPACIOS ADAPTABLES Y ATEMPORALES EN LA CIUDAD DE BAGUA GRANDE							
Línea de Investigación		Ciudades y comunidades sostenibles con énfasis en infraestructura							
Campo de Investigación OCDE		Ingeniería y tecnología							
Objetivo Desarrollo ONU		Ciudades y comunidades sostenibles							
Objeto de estudio		Escenarios transitorios inundables en Bagua Grande							
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN relevantes, ligadas a objetos específicos	PREGUNTAS DE INVESTIGACIONES relevantes, ligadas a objetos específicos		HIPÓTESIS - posible respuesta a pregunta de investigación	OBJETIVO GENERAL. Debe tener las siguientes características: Objetivo = verbo en infinitivo + Enunciado 1 + Enunciado 2 Ejm: Describir, Analizar, Comparar + El qué + Responder al para qué	OBJETIVOS ESPECIFICOS Y LOGROS ASOCIADOS . Debe tener las siguientes características: Objetivo = verbo en infinitivo + Enunciado 1 + Enunciado 2 Ejm: Describir, Analizar, Comparar + El qué + Responder al para qué		TÉCNICA	INSTRUMENTO (Recopilación de datos)	
¿Cómo transformar escenarios transitorios inundables en espacios adaptables y atemporales en la ciudad de Bagua Grande?	P.E. 1	¿Cuáles son los puntos de interés identificados en el reconocimiento de la realidad urbana a partir del reconocimientos de cuerpos de agua en la ciudad de Bagua Grande?	Los escenarios transitorios inundables pueden transformarse en espacios adaptables y atemporales mediante la aplicación de estrategias de intervención urbano paisajistas en la ciudad de Bagua Grande.	Generar estrategias que permitan transformar escenarios transitorios inundables en espacios adaptables y atemporales en la ciudad de Bagua Grande.	O.E. 1 :	RECONOCER la realidad urbana e identificar puntos de interés a partir del recorrido de cuerpos de agua en la ciudad de Bagua Grande	Observación	Cartografías y registro fotográfico	
						Análisis documental	Fuentes secundarias		
	P.E. 2	¿Cuál es la dinámica de fluidos que existe en la ciudad durante el desarrollo de escenarios transitorios inundables?				O.E. 2	DIAGNOSTICAR la dinámica de fluidos cuando se desarrollan escenarios transitorios inundables	Observación	Cartografías y registro fotográfico
						Análisis documental	Fuentes secundarias		
	P.E. 3	¿Qué estrategias urbano paisajistas se desarrollan en contextos inundables que puedan aplicarse al contexto de Bagua Grande?			O.E. 3	RECONOCER estrategias de intervención desde el estudio de proyectos y referentes que se apliquen en contextos inundables	Análisis documental	Fuentes secundarias, referentes, proyectos urbano paisajistas	
	P.E. 4	¿Cuáles son las estrategias que deben aplicarse para generar espacios atemporales que se adapten a escenarios transitorios inundables?			O.E. 4	DEFINIR nuevas estrategias de intervención urbano paisajistas para generar espacios atemporales que se adapten a escenarios transitorios inundables	-	-	

Tabla 23

Resultado objetivo específico 01

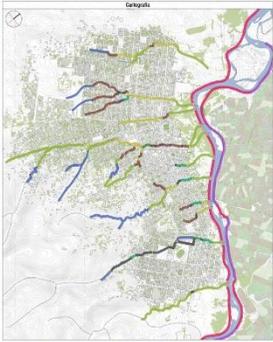
Estrategias para transformar escenarios transitorios inundables en espacios adaptables y atemporales en la ciudad de Bagua Grande

Investigador: Johana Jesús Miranda Muñoz

Asesor: Arq. Carlos Bauzá Cortés

OE_01: Reconocer la realidad urbana e identificar puntos de interés a partir del recorrido de cuerpos de agua en la ciudad de Bagua Grande

Instrumentos



Tipología de escenarios

● 01. Ribera del Río	● 07. Zanora + Manzana + Vegetación
● 02. Río + Zonas agrícolas	● 08. Zanora callejón
● 03. Río + Zanora	● 09. Zanora + Terreno natural
● 04. Zanora + Terreno natural + Vegetación Nativa	● 10. Zanora + Vía vehicular
● 05. Zanora, canalización subterránea	● 11. Zanora + Invasión subterránea
● 06. Zanora, canalización expresa + Vegetación	● 12. Zanora en muros

Puntos de interés

<p>Infraestructura en proceso de consolidar</p> <p>Para contrarrestar el daño producido por encajonamiento de zanoras en infraestructura consolidadas.</p> <p>Escenarios: ●</p>	<p>Suelos con vegetación nativa</p> <p>Aprovechar suelos virgen y vegetación nativa, siendo inundados para disminuir la fuerza de la corriente del agua conforme desciende por las pendientes.</p> <p>Escenarios: ●●</p>	<p>Terreno natural</p> <p>Aprovechar suelos virgen para diseñar espacios adaptables a la inundabilidad a gran escala utilizando las fajas marginales de las zanoras.</p> <p>Escenarios: ●●●●●●●●</p>	<p>Cauce natural</p> <p>Aprovechar elementos naturales como piedras, rocas, vegetación, terreno.</p> <p>Escenarios: ●●●●●●●●●●</p>	<p>Cauce artificial</p> <p>En caso de que alrededor haya área natural, aumentar el área de control de inundación.</p> <p>Escenarios: ●</p>
---	--	--	--	--

Cartografía

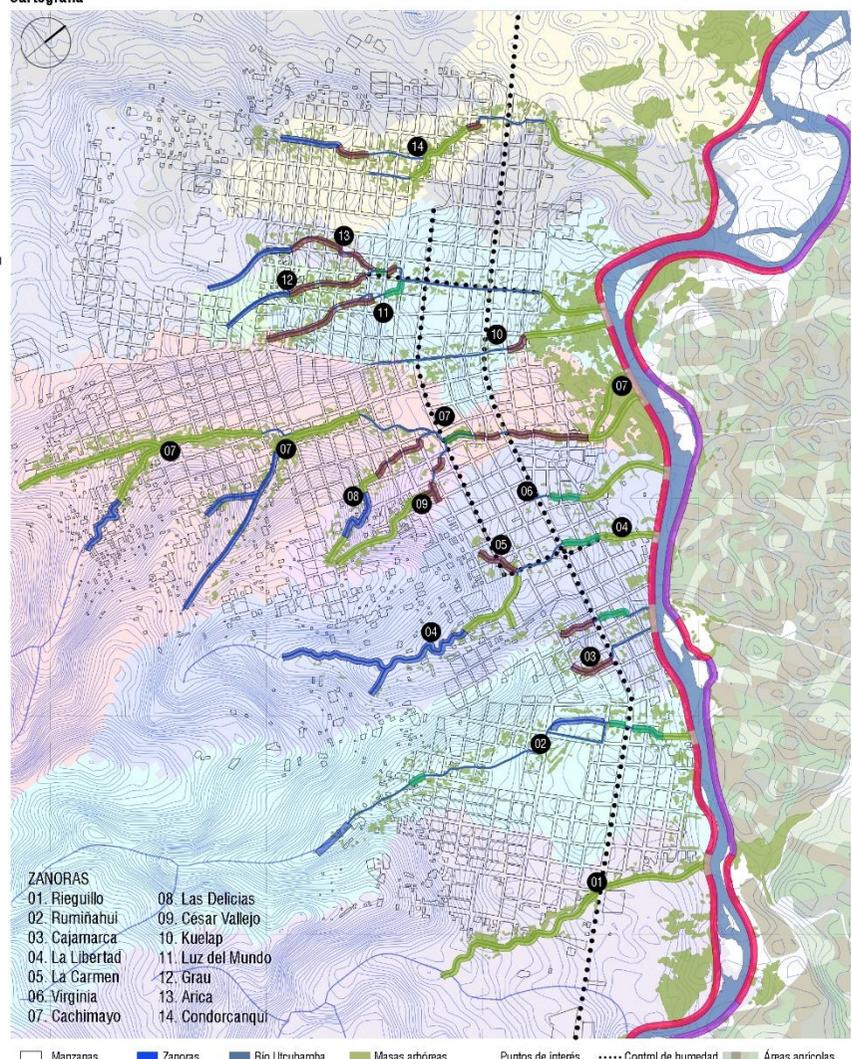


Tabla 24

Resultado objetivo específico 02

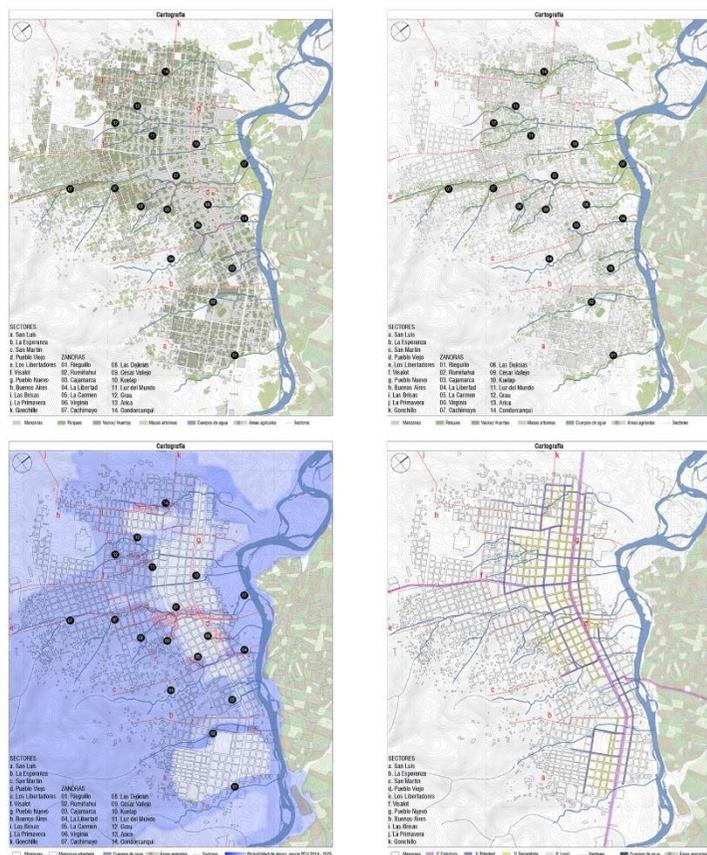
Estrategias para transformar escenarios transitorios inundables en espacios adaptables y atemporales en la ciudad de Bagua Grande

Investigador: Johana Jesús Miranda Muñoz

Asesor: Arq. Carlos Bauzá Cortés

OE_02: Diagnosticar la dinámica de fluidos cuando se desarrollan escenarios inundables

Instrumentos



Cartografía

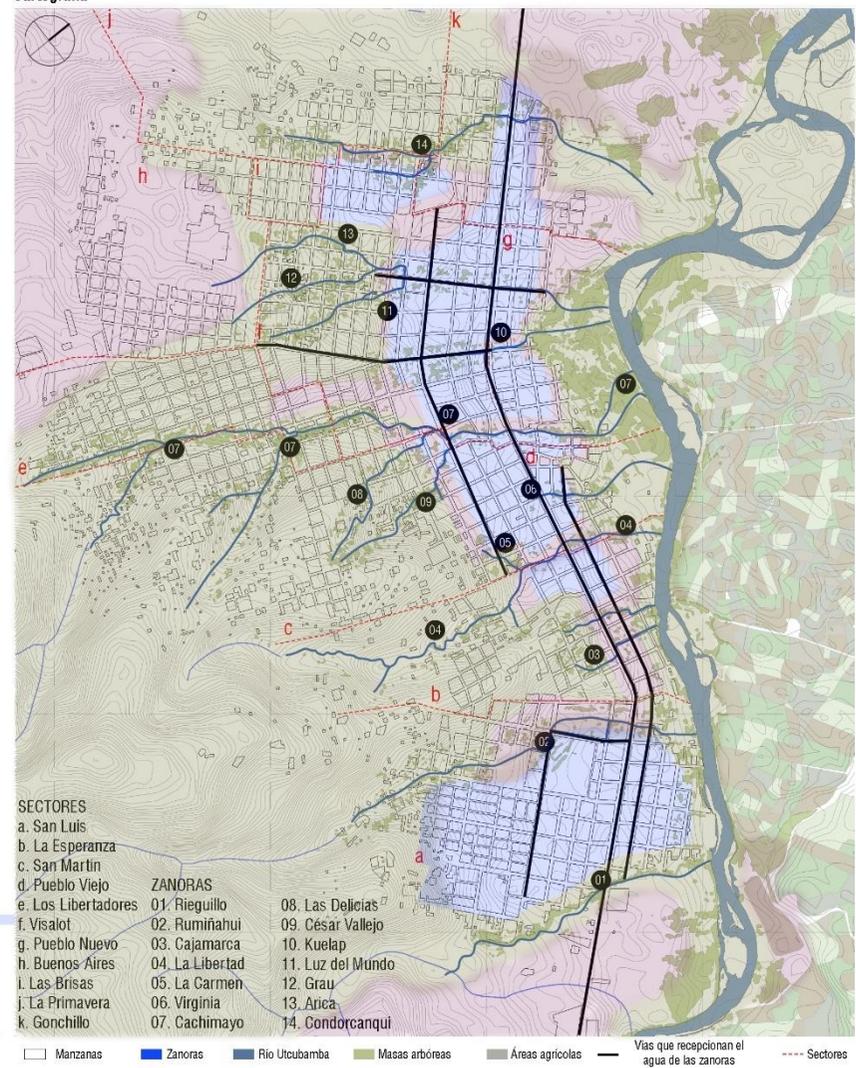


Tabla 25

Resultado objetivo específico 03

Estrategias para transformar escenarios transitorios inundables en espacios adaptables y atemporales en la ciudad de Bagua Grande

OE_03: Reconocer estrategias de intervención desde el estudio de proyectos y referentes que se apliquen en contextos inundables

Investigador: Johana Jesús Miranda Muñoz

Asesor: Arq. Carlos Bauzá Cortés

Dimensión	Ambiental		Urbana				Social		
Indicador	Ecología	Hidrosfera	Usos		Función hídrica		Confort	Adaptabilidad	
Índice	Material Vegetal	Cuerpos de agua	Recreativo	Contemplación	Circulación	Conductor	Contención / Retención	Mobiliario / Circulación	Diversidad de usos
Estrategias	01. Límites naturales	01. Implantación de Infraestructura verde	01. Límites	01. Tratamiento con vegetación	01. Escalones con rampas	01. Acuíferos	01. Activación del terreno, topografía	01. Bancos y mesas	01. Topografía
	02. Generar Sombra	02. Recuperación de los márgenes del río	02. Tratamiento de medianeras	02. Cobertura de zonas verdes	02. Circulación variada	02. Sistema de transporte permeable	02. Gaviones	02. Pérgolas	02. Límites naturales
	03. Aprovechar condiciones climáticas	03. Creación de zonas verdes y espacios públicos	03. Diseño	03. Selección de elementos para desarrollo de actividades	03. Puente filtro en fondo de río	03. Sistema de infiltración o control de agua	03. Balsas artificiales	03. Sombra	03. Vegetación
	04. Elección de árboles por uso	04. Presencia de agua	04. Espacios naturales y de recreo	04. Contacto con la naturaleza	04. Puente de contención de laderas	04. Aplicación de SuDS	04. Zonificación	04. Pavimento permeable de SuDS	04. Límites construidos
	05. Ubicación de árboles	05. Jardines alrededor	05. Tratamiento de topografía		05. Puente de suturas	05. Transporte y almacenamiento	05. Aplicación de SuDS	05. Pavimento flexible	05. Usos complementarios, adaptabilidad
	06. Zonificación de áreas por cobertura	06. Uso extensivo del agua	06. Tratamiento con vegetación			06. Taludes	06. Control en el origen	06. Espacios verdes	06. Uso público
	07. Proyectar el crecimiento urbanístico	07. Usos complementarios, adaptabilidad				07. Bioingeniería	07. Pavimentos permeables	07. Materiales contra la humedad	07. Parque fluvial
	08. Huertas colectivas	08. Uso público				08. Creación de refugios artificiales	08. Pozos	08. Sendas, caminos	08. Inundación gradual
	09. Estabilización de riberas y protección contra deslizamientos de tierra	09. Parques fluviales				09. Gaviones	09. Zanjias de infiltración	09. Arbolado	09. Elementos vegetales
	10. Revalorización de áreas verdes y azules	10. Inundación gradual				10. Diques	10. Contruccion es estructurales	10. Iluminación	10. Arbolea en relación a diferentes usos
	11. Bosque ribereño	11. Humedales tropicales				11. Zanjias drenantes	11. Sistema de retención de aguas pluviales de triple nivel	11. Disposición de equipamientos	11. Cobertura en zonas verdes
	12. Focos de infiltración	12. División de meandros				12. Materiales	12. Diques	12. Utilización de acero	12. Activación de terreno, pendientes, escalones
	13. Reintroducción de materiales vegetales en el cauce	13. Sistema de drenaje de aguas superficiales				13. Vegetación	13. Construcción de humedales	13. Muros, cercas, bolardos	13. Plantación en pendientes
	14. Juncos y vegetación en laderas	14. Adaptación de ecosistemas				14. Modelado de fondo de río	14. Depósitos de infiltración		14. Topografía de contención
		15. Programas de cambio de nivel				15. Muros de piedras	15. Tratamiento topográfico del entorno		15. Estancias topográficas
		16. Reconciliar dinámicas urbanas y ambientales					16. Muros de contención		16. Cuencas de detención
		17. Diversificación de estrategias					17. Lagunas de retención		17. Lagunas de retención
		18. Gestión de agua							
		19. Elementos estructurales							
		20. Clasificación de áreas de cobertura							
		21. Intervención alrededor							

Tabla 26

Resultado objetivo específico 04

Estrategias para transformar escenarios transitorios inundables en espacios adaptables y atemporales en la ciudad de Bagua Grande

Investigador: Johana Jesús Miranda Muñoz

Asesor: Arq. Carlos Bauzá Cortés

OE_04: Definir nuevas estrategias de intervención urbano paisajista para generar espacios atemporales que se adapten a escenarios transitorios inundables

LISTA DE ESTRATEGIAS

AMBIENTALES

Material vegetal 

Se utiliza el material vegetal para darle mejor estabilidad al suelo, reducir erosión, amortiguación de inundaciones, infiltración del suelo e incluso mejora la calidad de agua; se ubican principalmente en las laderas

Árboles 



Arbustos 



Flores 



Juncos 

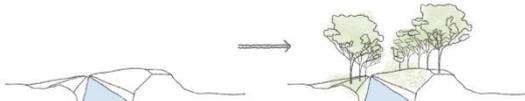


Renaturalización urbana 

Reintroducción de materiales vegetales en los cauces, principalmente vegetación nativa; para tener una buena estabilización de riberas y protección contra deslizamiento de tierra

Repoblación vegetal 

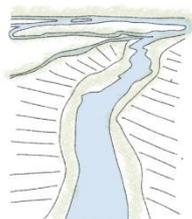
Vegetación nativa, plantas de la zona



Infraestructura ecológica 

Sistema de planificación y gestión de áreas naturales, corredores ecológicos, reservas naturales, hábitats

Conexión de áreas naturales



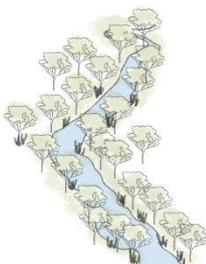
Corredores ribereños



Corredores silvestres



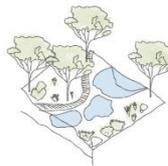
Bosques ribereños



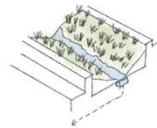
Infraestructura verde 

Incorporación de elementos naturales o soluciones basadas en la naturaleza (sbn) para proporcionar servicios ecosistémicos

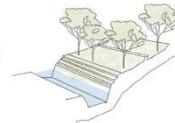
Parques inundables



Jardines de lluvia



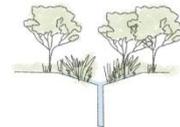
Áreas verdes



Espacios recreativos naturales



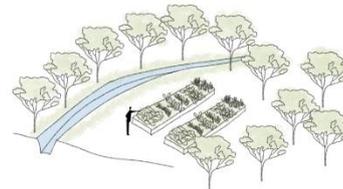
Zanjas de infiltración o cunetas verdes



Prácticas agrícolas sostenibles 

Dentro de las soluciones basadas en la naturaleza (sbn), está la protección de cabeceras de cuencas hidrográficas por medio de huertas colectivas

Huertas colectivas



Meandros 

Aprovechar las formas sinuosas, para redirigir parte del agua de las zánoras hacia espacios vegetales

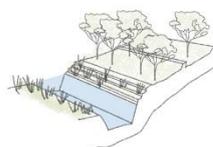
Meandros



Aplicación de SuDS 

Enfoque integrado para gestionar el agua de lluvia de manera sostenible en entornos urbanos; busca replicar los procesos naturales de infiltración y retención del agua en el entorno construido

Zonas verdes permeables



Zanjas de infiltración



Tabla 27

Resultado objetivo específico 04

Estrategias para transformar escenarios transitorios inundables en espacios adaptables y atemporales en la ciudad de Bagua Grande

Investigador: Johana Jesús Miranda Muñoz

Asesor: Arq. Carlos Bauzá Cortés

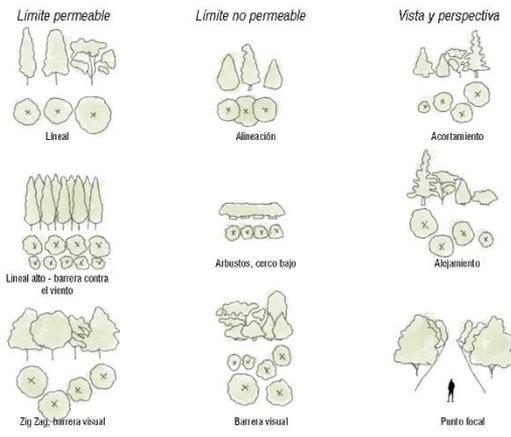
OE_04: Definir nuevas estrategias de intervención urbano paisajista para generar espacios atemporales que se adapten a escenarios transitorios inundables

LISTA DE ESTRATEGIAS

DISEÑO / PLANIFICACIÓN / ZONIFICACIÓN

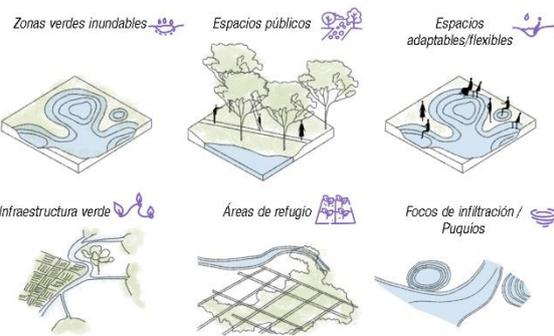
Ubicación de vegetación

Se utiliza la vegetación como complemento de intervenciones para controlar las inundaciones, como también para la propuesta paisajista de diferentes formas



Zonificación inteligente / Planeación urbana

El planteamiento urbano y zonificación es clave, para definir espacios donde el agua se verá involucrada cuando las zánoras sean activadas o se ausenten las lluvias; considerando los diferentes escenarios



Paisajismo de protección

Protección y conservación de recursos naturales y ecosistema; crear entornos paisajísticos que minimicen los impactos ambientales negativos y promuevan la salud y la resiliencia de los ecosistemas locales.



Sistema de retención de agua por niveles

Retención de agua por triple nivel - topografía
Inundación gradual



Modelado del fondo de la zanora / cuerpo de agua

Facilitar el flujo continuo de la escorrentía
Aterrazamiento



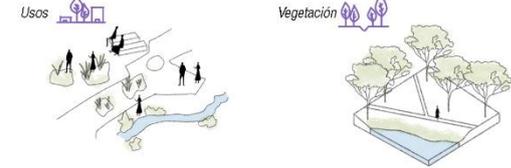
Topografía

Tratamiento de topografía para facilitar el uso de los escenarios inundables para que se adapten a diferentes usos



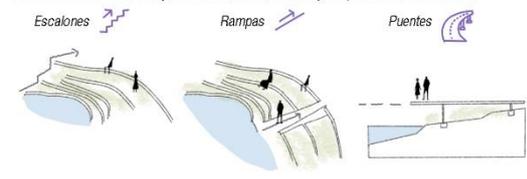
Crecimiento urbano

Proyectarse en unos años, respuesta de los escenarios de acuerdo intervenciones



Circulaciones

Conexión de intervenciones y escenarios, antes, durante y después de las inundaciones



Disposición de mobiliario

Complementos de espacios adaptables, recreativos, para uso durante la ausencia de lluvia

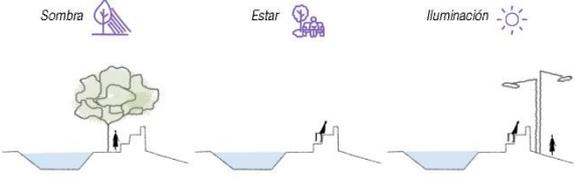


Tabla 28

Resultado objetivo específico 04

Estrategias para transformar escenarios transitorios inundables en espacios adaptables y atemporales en la ciudad de Bagua Grande

Investigador: Johana Jesús Miranda Muñoz

Asesor: Arq. Carlos Bauzá Cortés

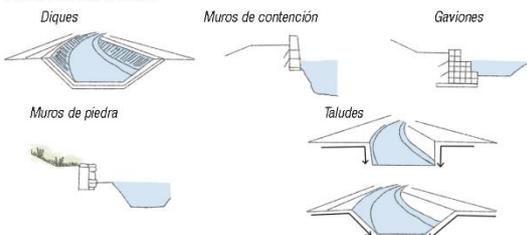
OE_04: Definir nuevas estrategias de intervención urbano paisajista para generar espacios atemporales que se adapten a escenarios transitorios inundables

LISTA DE ESTRATEGIAS

CONSTRUCCIÓN / ESTRUCTURAL

Barreras y límites

Dentro de los SuDS y otros medios de control contra desbordes o inundaciones, se propone elementos de contención estructurales



Construcciones flotantes

Sistemas de elementos flotantes, cámaras, botes como base, pilotes



Elevación con plataformas

Plataformas construidas en las laderas para usos complementarios



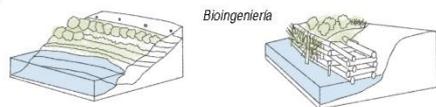
Jarrillones

Sistema de contención



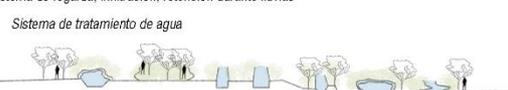
Bioingeniería

Estabilización de riberas y protección contra deslizamientos con elementos de ingeniería y materia vegetal



Drenaje sostenible

Sistema de regada, infiltración, retención durante lluvias



Puentes

Tipos de puentes con fines específicos o alternos



Filtro de residuos

Elementos metálicos para contrarrestar que el agua de escorrentía traslade residuos a lo largo de todo su recorrido



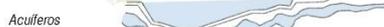
Balsas artificiales / lagunas de retención

Propuesta de elementos de retención de agua para disminuir el caudal de las zánoras o escorrentías, utilizando el agua contenida para abastecer los elementos vegetales de alrededor



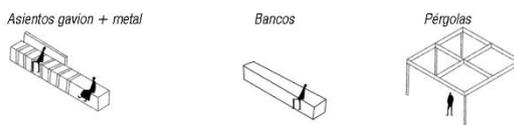
Acuíferos

Reservas naturales subterráneas de agua para abastecer otros servicios



Elementos de mobiliario urbano

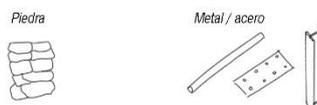
Complemento de espacios de uso público, estancias y demás.



MATERIALIDAD

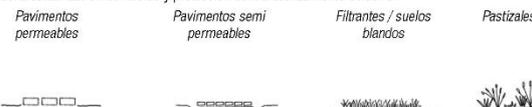
Resistente al agua

Enfoque integrado para gestionar el agua de lluvia de manera sostenible en entornos urbanos; busca replicar los procesos naturales de infiltración y retención del agua en el entorno construido



Porosos

Reintroducción de materiales vegetales en los cauces, principalmente vegetación nativa; para tener una buena estabilización de riberas y protección contra deslizamiento de tierra



Naturales

Reintroducción de materiales vegetales en los cauces, principalmente vegetación nativa; para tener una buena estabilización de riberas y protección contra deslizamiento de tierra



SOCIAL

Participación comunitaria

Comunidad activa

Tabla 29

Resultado objetivo específico 04

Estrategias para transformar escenarios transitorios inundables en espacios adaptables y atemporales en la ciudad de Bagua Grande

Investigador: Johana Jesús Miranda Muñoz

Asesor: Arq. Carlos Bauzá Cortés

OE_04: Definir nuevas estrategias de intervención urbano paisajista para generar espacios atemporales que se adapten a escenarios transitorios inundables

LISTA DE ESTRATEGIAS

AMBIENTALES

Material vegetal

- Árboles
- Árboles
- Flores
- Juncos

Renaturalización urbana

Repoblación vegetal

Vegetación nativa

Infraestructura ecológica

Conexión de áreas naturales - Corredores silvestres - Corredores ribereños - Bosques ribereños

Infraestructura verde

Parques inundables - Jardines de lluvia - Áreas verdes - Espacios recreativos naturales - Zanjias de infiltración o cunetas verdes

Prácticas agrícolas sostenibles

Huertas colectivas

Meandros

Meandros

Aplicación de SuDS

Zonas verdes permeables - Zanjias de infiltración

DISEÑO / PLANIFICACIÓN / ZONIFICACIÓN

Ubicación de vegetación

Límite permeable - Límite no permeable - Vista y perspectiva

Zonificación inteligente / Planeación urbana

- Zonas verdes inundables
- Espacios públicos
- Espacios adaptables / flexibles
- Infraestructura verde
- Áreas de refugio
- Focos de infiltración / puquios

Paisajismo de protección

- Activación de terreno
- Escalones
- Integrar plantas nativas
- Límites o barreras naturales
- Espacios abiertos, cerrados, entre medianeras

Sistema de retención de agua por niveles

Inundación gradual

Modelado del fondo de la zanora / cuerpo de agua

Aterrazamiento

Topografía

- Intervenciones, estancias
- Plantación en pendientes
- Andenes

Crecimiento urbano

Usos

Circulaciones

Escalones

Rampas

Disposición de mobiliario

Sombra

Estar

Iluminación

CONSTRUCCIÓN / ESTRUCTURAL

Barreras y límites

Diques - Muros de contención - Gaviones - Muros de piedra - Taludes

Construcciones flotantes

Cámaras

Elevación con plataformas

Plataformas

Jarrillones

Cámaras

Bioingeniería

Bioingeniería

Drenaje sostenible

Sistema de tratamiento de agua

Puentes

Puente filtro - Puente contención de ladera - Puente sutura

Filtro de residuos

Filtro metálico

Balsas artificiales / lagunas de retención

Lagunas de contención

Acuíferos

Acuíferos

Elementos de mobiliario urbano

Asientos gavión + metal - Bancos - Pérgolas

MATERIALIDAD

Resistente al agua

Piedra - Metal / acero

Porosos

Pavimentos permeables - pavimentos semi permeables - tiritantes / suelos blandos - pastizales

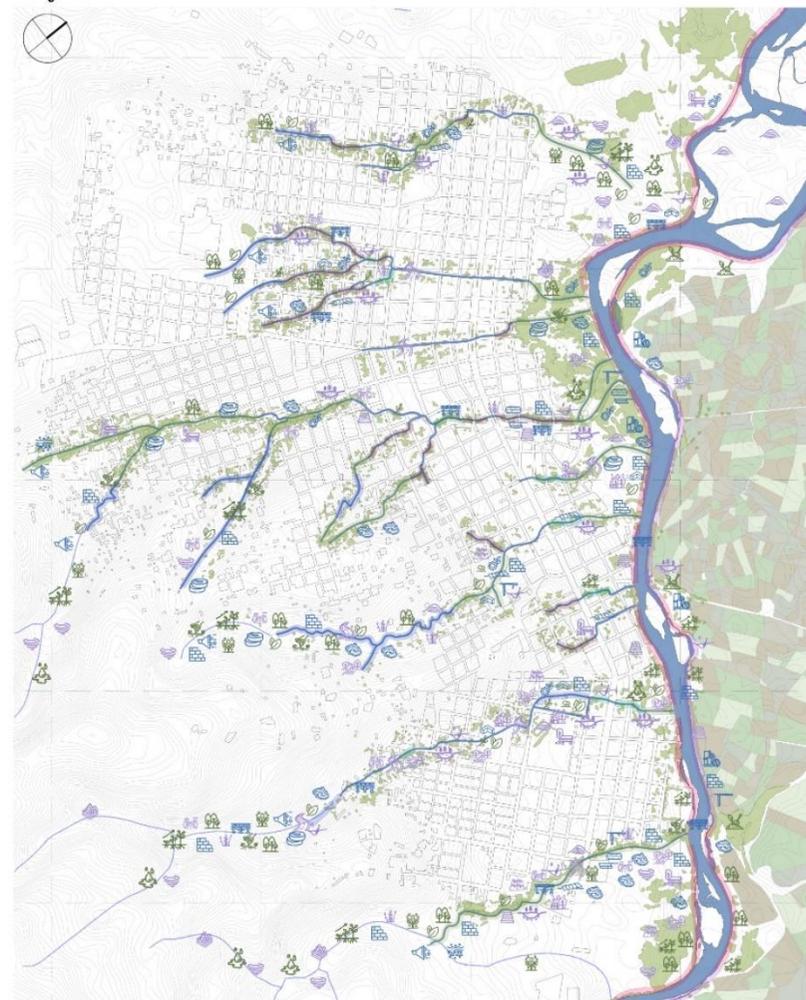
Naturales

Grass - Arena - Piedra

SOCIAL

Participación comunitaria

Cartografía



Manzanas Zanoras Rio Utcubamba Masas arbóreas Áreas agrícolas Iconos de estrategias