



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

T U N J A

**CORREDOR ECOLÓGICO
PARQUE DE LA BIODIVERSIDAD AMBIENTAL Y CULTURAL RÍO JORDÁN**

AUTORES
OMAR DAVID CUERVO CASTELLANOS
SERGIO EDUARDO GARZÓN RICO

DIRECTOR
ARQ. LUIS AUGUSTO NIÑO VARELA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE ARQUITECTURA
SEDE TUNJA
2020

Nota de Aceptación

Firma del director del proyecto

Firma del jurado

Firma del jurado

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por la oportunidad llegar a este momento de mi vida para presentado el proyecto de grado es un logro único, no obstante, agradezco con mi alma a mi familia, mis padres, hermanos y familiares que me apoyaron en este proceso académico, han sido un motor de seguir creciendo y lo que soy hoy es el fruto de ellos con la formación que me entregaron con cariño y solo me queda decir muchas gracias al igual de las personas muy importantes de mi vida aparte de mi familia siendo mis compañeros, amigos, docentes que aportaron momentos únicos desde alegrías, enseñanzas que me formaron para mi vida personal y profesional.

Omar David Cuervo Castellanos

Siendo este el trabajo final y culminación de esta etapa de mi vida quisiera agradecer primero a mis padres ya que gracias a ellos y el apoyo brindado pude continuar con este sueño y por haberme educado con responsabilidad y disciplina, segundo a mi hermana ya que ella es una parte importante de mi vida y una parte indispensable en el momento de elección de carrera profesional, a todos los docentes que durante esta etapa contribuyeron a mi formación académica y profesional y me enseñaron a amar cada día más la Arquitectura, mil gracias a todos y cada uno de ustedes por acompañarme a hacer de este sueño una realidad.

Sergio Eduardo Garzón Rico

TABLA DE CONTENIDO

1	Introducción	10
2	Problemática	12
2.1	Contexto general	12
2.2	Planteamiento	12
2.3	Árbol del problema	20
2.4	Pregunta problema	22
3	Formulación del proyecto	23
4	Objetivos	25
4.1	Objetivo General	25
4.2	Objetivos Específicos	25
5	Alcance	26
5.1	Urbanístico	26
5.2	Arquitectónico	26
6	Justificación	27
7	Marco teórico	28
7.1	Estado del arte	28
7.2	Marco conceptual	33
7.2.1	Mallas urbanas desplazadas: una propuesta urbanística para el siglo XXI.....	34

7.2.2 Arquitectura efímera.	37
7.2.3 Definición de río.	37
7.3 Marco geográfico	39
7.4 Marco histórico	40
7.5 Marco ambiental.....	42
7.6 Marco normativo	48
7.7 Marco legal.....	50
7.8 Marco referencial	50
7.9 Marco tecnológico.....	52
8 Metodología	54
8.1 Herramientas	55
8.2 Bases de Trabajo	56
9 Análisis	57
9.1 Análisis urbano – Macro.....	57
9.2 Análisis urbana – Micro	59
9.2 Cuadro de áreas	60
10 Proyecto.....	62
10.1 Propuesta urbana	62
10.1.1 Aplicación de conceptos	64

10.1.2 Criterio de diseño	65
10.1.3 Zonificación	66
10.1.4 Espacios públicos	68
10.2 Propuesta arquitectónica	69
10.2.1 Implantación.....	69
10.2.2 Plantas arquitectónicas	70
10.2.3 Fachadas	73
10.2.4 Cortes	73
10.3 Renders de proyecto	75
10.3.1 Exteriores	75
10.3.2 Interiores	77
10.4 Detalles constructivos	80
11 Conclusiones	84
11.1 A nivel Urbano:.....	84
11.2 A nivel Arquitectónico	84
12 BIBLIOGRAFÍA.....	86

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Diagrama de Función Tramo 1, Informe Consejo Directivo-Corpoboyacà (2009). Recuperado de: (http://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2016/08/INFOME_EJECUTIVO1212.pdf)	13
Ilustración 2 Calidad Hídrica Alta del Río Chicamocha. Corpoboyacà, (2009). Recuperado de http://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2016/08/INFOME_EJECUTIVO1212.pdf	14
Ilustración 3 POT, (2001). Ilustración de Mapa de Ecosistemas Estrategia	31
Ilustración 4 Ciclo del agua, Tomado del estudio Nacional del Agua - ENA 2010 IDEAM ..	32
Ilustración 5 Problemática del acuífero aluvial, recuperado de: https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2018/10/cartilla-acuifero-tunja.pdf .	33
Ilustración 6 Noé, (2013). Ejemplo de una llanura de inundación y sus sistemas fluviales asociados estructurados en cuatro gradientes dimensiones - recuperado de https://www.redalyc.org/jatsRepo/721/72157132006/html/index.html por Omar D. Cuervo y Sergi E. Garzón	38
Ilustración 7 Trayectoria del Río Chicamocha en Territorio con ubicación departamental, municipal con diagramación de contaminación (2020) Omar David Cuervo y Sergio Eduardo Castellanos referencia Corpoboyacà.....	40
Ilustración 8 Ilustración de Zonificación Hidrográfica Corpoboyacà, (2019). Recuperado de https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2016/04/BORRADOR_PLAN_DE_ACCION_2016-2019.pdf	41
Ilustración 9 Ilustración de la Localización de la cuenca del río Chicamocha INGFOCOL, (2015). Recuperado de https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2016/08/DIAGNOSTICO_RIO_CHICAMOCHA-_V4-1.pdf	43

Ilustración 10 Tomado del Estudio Nacional del Agua – ENA 2010 IDEAM - recuperado de <https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2018/10/cartilla-acuifero-tunja.pdf>. 44

Ilustración 11 Tomado de: EARTH 5/E by Edward J. Tarbuck and Frederick K. Lufgens ©1996 Prentice –Hall-Simon & Schuster / A Viacom Company - recuperado de <https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2018/10/cartilla-acuifero-tunja.pdf>. 45

Ilustración 12 Diagrama de la topografía Recuperado de: <http://informetaludes.blogspot.com/2018/03/relieve.html>..... 46

Ilustración 13 Ilustración de Mapa de Ecosistemas Estrategia. POT, (2001). 47

Ilustración 14 Mapa conceptual de decisión de Plan de Ordenamiento Territorial (2020) . Omar David Cuervo y Sergio Eduardo Garzon 49

Ilustración 15 Detalles técnicos de Muro Verde Recuperado de: Vital Arquitectura https://www.vitalarquitectura.com.co/pdf/brochure_muros.pdf..... 53

Ilustración 16 Análisis de determinantes urbana de la Cuida (2020) Omar David Cuervo y Sergio Eduardo Garzón..... 57

Ilustración 17 Estructura urbana sistema (2020) Omar David Cuervo y Sergio Eduardo Castellanos **¡Error! Marcador no definido.**

Ilustración 18 Análisis de mallas artificiales (2020) Omar David Cuervo y Sergio Eduardo Garzón..... 58

Ilustración 19 Análisis del sector urbano (2020) Omar David Cuervo y Sergio Eduardo Garzón..... **¡Error! Marcador no definido.**

Ilustración 20 Entorno del sector local (2020) Omar David Cuervo y Sergio Eduardo Garzón 60

Resumen

El desarrollo de este proyecto urbano-arquitectónico “Parque de la Biodiversidad Ambiental y Cultural Río Jordán”, tiene en cuenta el deterioro del cauce del río en mención, siendo evidente por la contaminación y las construcciones que se encuentran en la rivera del río, sin tener presente la distancia establecida en la norma para la intervención en dicha zona. Este proyecto propone la renovación urbana del sector mediante plazoletas y conexiones peatonales, las cuales integran al río con la ciudad, junto con la propuesta de un equipamiento que sirva de apoyo para tratar la problemática de la contaminación del río desde un ámbito pedagógico y cultural.

Palabras clave: Río, Urbano, Biodiversidad, Contaminación, Arquitectura

Abstract

The development of this urban-architectural project "Parque de la Biodiversidad Ambiental y Cultural Río Jordán", takes into account the deterioration of the riverbed in question, being evident by the pollution and the constructions that are on the river bank, without bear in mind the distance established in the norm for intervention in said area. This project proposes the urban renewal of the sector through squares and pedestrian connections, which integrate the river with the city, together with the proposal of a facility that serves as support to deal with the problem of river pollution from a pedagogical and cultural scope.

Keywords: River, Urban, Biodiversity, Pollution, Architecture

PARTE I

1 Introducción

El municipio de Tunja cuenta con la presencia de una de las redes hídricas principales del departamento de Boyacá, el río Jordán. El cauce de este río atraviesa longitudinalmente la trama de la ciudad de Tunja, y ha jugado un papel fundamental en la estructuración de la ciudad. Lastimosamente ha venido siendo afectado por la contaminación que le aportan sus habitantes. Esta situación presenta un factor determinante para el desarrollo del territorio por la dependencia del recurso hídrico en la cotidianidad de la ciudad.

“El parque de la biodiversidad ambiental y cultural río Jordán”, es un proyecto que nace en la facultad de arquitectura de la Universidad Santo Tomás con el fin de darle solución a esta problemática desde el punto de vista de la arquitectura; aportando a la recuperación del ambiente. Teniendo en cuenta las políticas y estrategias del Plan de Ordenamiento Territorial de Tunja y, generando una propuesta cuya finalidad es la integración el río con la ciudad, modificando las interacciones de sus habitantes con el mismo, permitiendo así, reducir las afectaciones y hacer más efectiva la recuperación de esta fuente hídrica.

El desarrollo de este proyecto se realizó por medio de dos etapas: la primera fue la investigación, donde se hizo evidente la problemática del cauce del río, soportado por diagnósticos de evaluaciones realizadas por CORPOBOYACA e INGFOCOL y por la evidencia de una variedad de sectores que intervienen desde el índole urbano, ambiental y social en la afectación de un recurso presente del municipio de Tunja y jurisdicción del departamento de Boyacá.

La segunda etapa fue el diseño del proyecto que busca integrar la urbe y la naturaleza, por medio de un corredor ecológico desarrollado por etapas en la ribera del río Jordán. Usando como mecanismo interacciones culturales como son exposiciones del patrimonio natural del territorio y recorridos contemplativos; empezando con la implementación de arquitectura efímera en módulos, para promover la reunión de los habitantes de la ciudad en actividades al aire libre. Finalizando con una edificación de uso cultural, donde se expone la biodiversidad de flora y fauna del ecosistema inmediato, con salas de exposición, que además de ser un equipamiento al servicio de la población para exposición de investigaciones y/o eventos, funciona también como estación de monitoreo de calidad del recurso hídrico; primero de su clase en la ciudad de Tunja.

2 Problemática

La problemática que se aborda en este proyecto, hace referencia a una situación compleja en el territorio, que ha afectado un amplio sector ambiental, a raíz de la conformación de la ciudad y el comportamiento social de sus habitantes, que tiene una gran implicación en el problema. Por lo cual este proyecto aborda el tema en cuatro partes: el contexto general, el planteamiento de la afectación desde un punto de vista arquitectónico, el árbol del problema apreciando las relaciones y por último una pregunta que abre una discusión en el proyecto.

2.1 Contexto general

En el transcurso de la historia el hombre ha invadido el medio ambiente con el crecimiento de las ciudades, llegando al punto de querer controlar las fuentes de agua por medio de la canalización como la solución más fácil, inmediata y duradera para suplir sus necesidades, sin tener en cuenta el gran daño que se le está ocasionando al ecosistema. Esta actividad modifica la condición natural de los cauces ocasionando a largo plazo consecuencias nefastas para nuestros continentes, pues trastorna completamente el ciclo del agua, y reduce además la interacción social de la comunidad con el río.

Sólo hasta ahora el ser humano se ha hecho consciente de los problemas ambientales que le ha generado al planeta por su mal manejo.

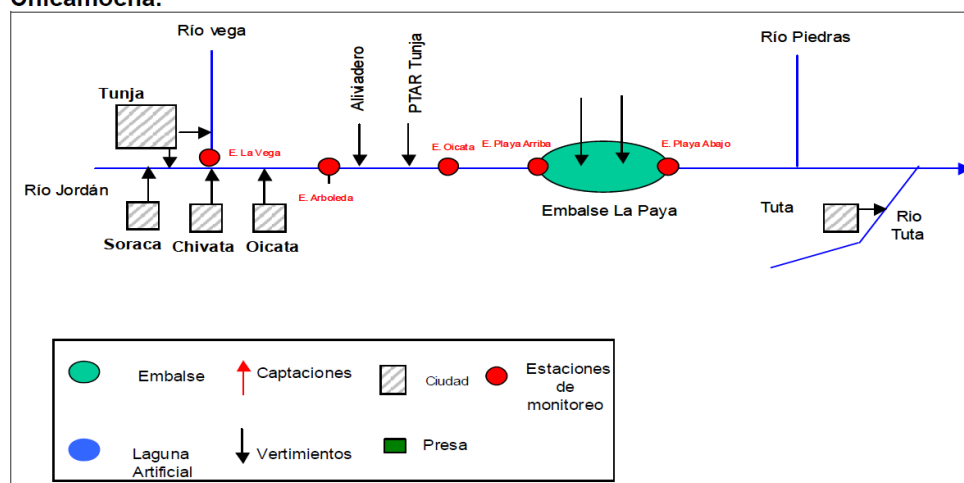
2.2 Planteamiento

El municipio de Tunja cuenta con una red hídrica conformada principalmente por el río Jordán y río de la Vega que hace parte de la cuenca alta del río Chicamocha (Figura 1) que

abastece la ciudad, no obstante, el mal manejo de este recurso en el transcurso del tiempo presenta un deterioro ambiental en el ecosistema del río por todos los contaminantes que aporta la capital al igual de las modificaciones en el territorio.

Figura 1. Diagrama de Función Tramo 1

Diagrama funcional Tramo 1 Río la Vega – Confluencia con el Río Tuta con el Chicamocha.



Fuente: Informe Consejo Directivo-Corpoboyacà (2009). Recuperado de:

(http://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2016/08/INFOME_EJECUTIVO1212.pdf)

Así mismo, esta situación trae implicaciones a las poblaciones aledañas y los servicios dependientes del río, ya que el cauce tiene un recorrido permeable en el territorio observado en la Figura 2, donde se establece la clasificación de la calidad hídrica en la trayectoria del cauce dentro de los municipios, la cual presenta una mayor contaminación en los primeros tramos y de acuerdo con los informes la principal causa del estado es la contaminación doméstica que genera la capital del municipio de Tunja.

Figura 2. Calidad Hídrica Alta del Río Chicamocha



Fuente: Corpoboyacá, (2009). Recuperado de: http://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2016/08/INFOME_EJECUTIVO1212.pdf

Es por ello que, COPORBOYOCÁ una identidad con la misión de ser una autoridad ambiental que administra y protege los recursos naturales con el departamento mantiene un seguimiento constante, no solo al río Jordán y río de la Vega sino a todo el río Chicamocha, analizando la situación en que se encuentra para tomar medidas sobre las afectaciones.

Ahora bien, los análisis hechos de la situación del río frente al estado actual por el diagnóstico de INGFOCOL (2015), presentan un panorama de las problemáticas que afectan el cauce por medio de talleres aplicados a la comunidad, que dan como resultado las siguientes tablas:

Tabla 1. Problemas más relevantes según talleres de diagnóstico INGFOCOL, (2015).

Problema	Número	Frecuencia	Frecuencia acumulada
Contaminación del agua	29	15.4	15.4
Deterioro de los páramos y zonas de ronda	18	9.6	25.0
Falta de PTAR	11	5.9	30.9
Sobreexplotación del recurso	9	4.8	35.6
Minería	8	4.3	39.9
Erosión	7	3.7	43.6
Reducción de caudal	6	3.2	46.8
Mal manejo de residuos sólidos	6	3.2	50.0
Pérdida de biodiversidad	5	2.7	52.7

Fuente: INGFOCOL, (2015). Recuperado de [http: https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2016/08/DIAGNOSTICO_RÍO_CHICAMOCHA-V4-1.pdf](https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2016/08/DIAGNOSTICO_RÍO_CHICAMOCHA-V4-1.pdf)

Tabla 2. Causas relevantes según talleres de diagnóstico - INGFOCOL, (2015).

Problema	Número	Frecuencia	Frecuencia acumulada
Falta de control ambiental	47	15.4	15.4
Poca conciencia ambiental	29	9.5	24.8
Deforestación	16	5.2	30.1
Falta de PTAR	14	4.6	34.6
No se invierte en la recuperación de las cuencas y PTAR	14	4.6	39.2
Fallas en formulación y ejecución de instrumentos de ordenamiento	12	3.9	43.1
Poco compromiso institucional	10	3.3	46.4
Falta de alternativas y acompañamiento	10	3.3	49.7
Falta de solidaridad y compromiso	10	3.3	52.9

Fuente: INGFOCOL, (2015). Recuperado de [http: https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2016/08/DIAGNOSTICO_RÍO_CHICAMOCHA-V4-1.pdf](https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2016/08/DIAGNOSTICO_RÍO_CHICAMOCHA-V4-1.pdf)

Analizando los datos presentados en las tablas sobre los problemas (Tabla 1) y las causas del diagnóstico (Tabla 2) se resaltan las siguientes problemáticas presentes en los ríos de Tunja: “el deterioro de los páramos y zonas de ronda”, “pérdida de biodiversidad”, “reducción del caudal” y por último “Contaminación del agua”, las cuales se pueden constatar en la zona urbana. Sin dejar de lado o restarle importancia a la “falta de control ambiental”, la “poca

conciencia ambiental” y la “deforestación” entre otras que se agregan siendo la invasión de franja de protección de los cuerpos hídricos el hilo conductor de todas las problemáticas.

Con lo anterior, es notoria una precepción de problemáticas que están afectando no solo al río sino también se podría decir a todo el ecosistema ya que naturaleza se desarrolla por la presencia del recurso hídrico.

No obstante, este deterioro ya se puede distinguir a simple vista, observando la condición del cauce con la presencia de desechos y/o déficit de vegetación. Por otra parte, la contaminación del agua presenta cambios notorios, de acuerdo con los informes ejecutivos y diagnósticos presentados en el primer tramo del río Chicamocha (Tabla 3) comprendido con el “*río de la Vega hasta la confluencia con el río Jordán y Tuta, incluyendo el embalse la Playa*”:

Tabla 3. Tramos de la cuenca alta del río Chicamocha

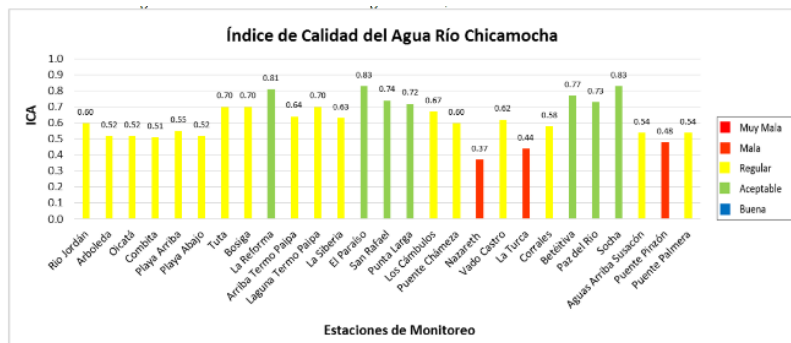
Tramos	Km	Objetivo de Calidad
Río La Vega hasta confluencia con el Río Jordán y Tuta, incluyendo la represa de La Playa	0-33,4	Asimilación y Dilución Estético Agrícola Restringido
Confluencia del Río Jordán y Tuta hasta la captación de Termopaipa	33,4-50,6	Asimilación y Dilución Estético Agrícola No Restringido Industrial
Captación de Termopaipa hasta la confluencia del Río Chiquito con el Chicamocha	50,6-97,9	Asimilación y Dilución Estético Consumo Humano con TTO Convencional Industrial Agrícola No Restringido Preservación de Flora y Fauna
Desde la confluencia del Río Chiquito hasta el Pto vertimiento PTAR Sogamoso	97,9-100,2	Agrícola Restringido
Pto vertimiento PTAR Sogamoso hasta Vado Castro	100,2-103,5	Asimilación y Dilución Estético

Fuente: Corpoboyacá, (2009). Recuperado de http://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2016/08/INFOME_EJECUTIVO1212.pdf

Las estadísticas de contaminación con el índice de calidad de agua (ICA), muestran como en la estación de Río Jordán presenta una calificación 0,60 correspondiente calidad regular del agua y en la estación de la Vega con una calificación 0.75 siendo aceptable. Como conclusión a

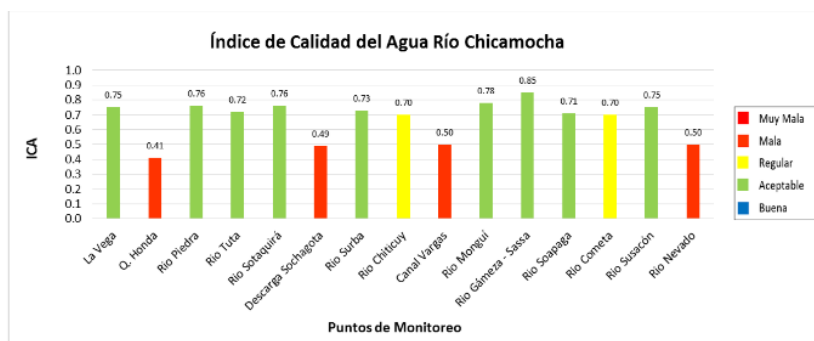
pesar de que en la estación de la Vega se presenta calidad aceptable, en el trayecto del Río Jordán no lo es, haciendo que un trayecto mayor en casi toda la ciudad cuente con esta caracterización.

Figura 3. Índice de Calidad de Aguas – ICA, Estación Río Chicamocha



Fuente: INGFOCOL, (2015). Recuperado de http://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2016/08/DIAGNOSTICO_RIO_CHICAMOCHA-V4-1.pdf

Figura 4. Índice de Calidad de Aguas – ICA, Puntos – Afluentes del río Chicamocha

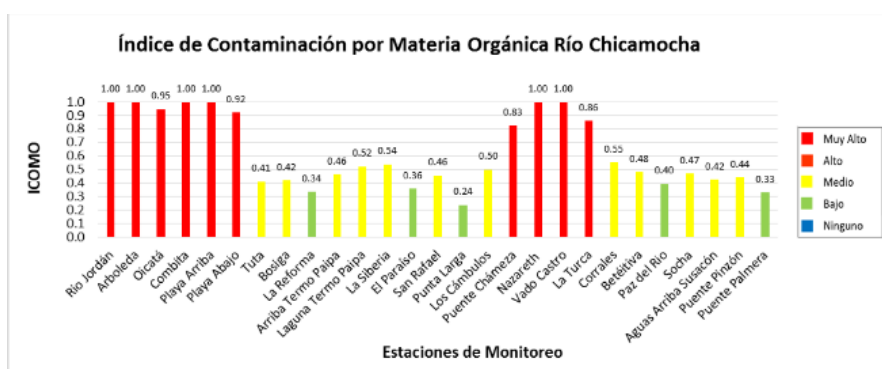


Fuente: INGFOCOL, (2015). Recuperado de http://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2016/08/DIAGNOSTICO_RIO_CHICAMOCHA-V4-1.pdf

Adicionalmente, está el índice de contaminación de materia orgánica (se valora por nitrógeno amoniacal, nitritos, fósforo, oxígeno y cauliformes totales al igual fecales), se

presentan índices muy altos en el río Jordán y en el río la Vega un índice bajo, aunque este último termina uniéndose a sus aguas con el río Jordán.

Figura 5. Índice de contaminación por Materia Orgánica – ICOMO del río Chicamocha



Fuente: INGFOCOL, (2015). Recuperado de https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2016/08/DIAGNOSTICO_RIO_CHICAMOGHA-V4-1.pdf

Figura 6. Índice de contaminación por Materia Orgánica – ICOMO, de los afluentes del río Chicamocha



Fuente: INGFOCOL, (2015). Recuperado de http://https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2016/08/DIAGNOSTICO_RIO_CHICAMOGHA-V4-1.pdf

Por último, se encuentran los índices de contaminación por sólidos suspendidos, para este caso particular presentan índices bajos en los dos caudales, sin embargo, no deja de mantener una afectación por mitigar.

Figura 7. Índice de contaminación por sólidos suspendidos – ICOSUS del río Chicamocha



Fuente. INGFOCOL, (2015). Recuperado de [http: https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2016/08/DIAGNOSTICO_RÍO_CHICAMOGHA-V4-1.pdf](https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2016/08/DIAGNOSTICO_RÍO_CHICAMOGHA-V4-1.pdf)

Figura 8. Índice de contaminación por sólido suspendidos – ICOSUS de los afluentes del Río Chicamocha



Fuente: INGFOCOL, (2015). Recuperado de [http: https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2016/08/DIAGNOSTICO_RÍO_CHICAMOGHA-V4-1.pdf](https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2016/08/DIAGNOSTICO_RÍO_CHICAMOGHA-V4-1.pdf)

Con lo anterior expuesto frente a la situación de la cuenca alta del río Chicamocha, el río Jordán con sus afluentes presenta una afectación importante, la cual repercute directa y negativamente en la estructura ambiental, ocasionando pérdidas de la biodiversidad y los servicios eco sistémicos que proporciona un río, afectando directamente a la zona urbana de la ciudad de Tunja.

2.3 Árbol del problema

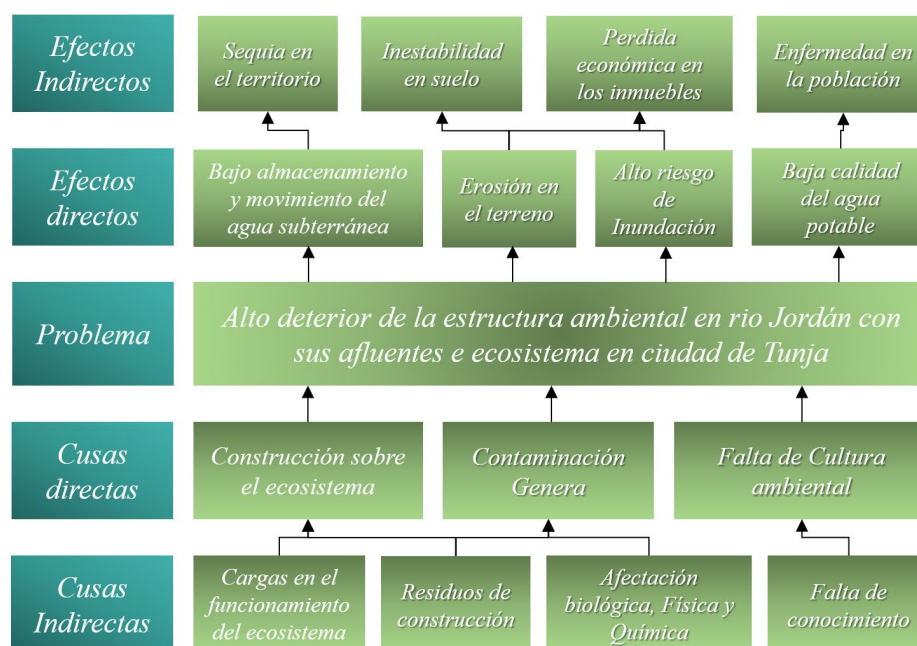
Partiendo del planteamiento, se define la problemática desde un enfoque ambiental vinculado con el funcionamiento de la urbe debido a las implicaciones y relaciones que maneja, desde causas hasta los efectos que conlleva el problema inicial.

De acuerdo con esto, hay una variedad de afectaciones sobre el ecosistema del río Jordán de índole ambiental, urbano y social que aceleran el deterioro del río y del funcionamiento del mismo dentro de la ciudad y con fuentes hídricas conexas. Este deterioro ambiental se evidencia con el estado actual del río, en el que se presentan entre otras, invasiones urbanas en el área de protección y contaminación doméstica (principalmente de la capital del departamento), no obstante, esto no solo afecta al río sino a todo el entorno del sistema hídrico como se menciona previamente, entre el cual se encuentra el río la Vega que hace parte de la cuenca alta del río Chicamocha y también los ecosistemas que mantienen relación con la zona de inundación que está ubicada en la planicie de la ciudad de Tunja.

Algunas de las afectaciones que se pueden agregar son: la pérdida de las áreas de influencia del río Jordán, entre las cuales se encuentran zonas verdes que han sido suprimidas del territorio por las construcciones de barrios y que aun estando lejos del río son afectadas por

inundaciones; y la modificación del cauce del río, para generar construcciones que han sobrecargado el sistema ya que no se contaba con estudios de impacto en el medio ambiente (Figura 9).

Figura 9. Árbol del problema Río Jordán



Fuente: Omar Cuervo – Sergio Garzón (2020)

Con lo anterior, el desarrollo de la ciudad Tunjana en la construcción está tan compacto y rígido, que ocupa grandes áreas sin contemplar zonas verdes y mucho menos la existencia de la estructura ambiental presente del territorio como lo es el sistema hídrico del río Jordán con sus afluentes y ecosistemas permitiendo así, el progreso del deterioro.

2.4 Pregunta problema

¿Cómo vincular el desarrollo urbano con el ecosistema del río Jordán por medio de un proyecto arquitectónico que reduzca el deterioro del sistema hídrico en la ciudad de Tunja?

Esta pregunta representa la forma cómo se aborda la temática teniendo en cuenta el punto de vista de la arquitectura que conforma la ciudad en el que se busca reducir los impactos que se han generado y se siguen generando por la conformación urbana de la ciudad de Tunja.

3 Formulación del proyecto

El proyecto busca darle solución a esta problemática desde el punto de vista de la arquitectura, aportando a la recuperación del ambiente y teniendo en cuenta las políticas y estrategias del Plan de Ordenamiento Territorial de Tunja.

Partiendo del plan de acción consignado en el POT, para la conformación de la franja universitaria ambiental, en la cual se contempla la recuperación de los ríos Jordán y la Vega, por medio de la protección desde su nacimiento, un proceso de saneamiento ambiental en todo su cauce y, por último, la conformación de una ronda ambiental donde se desarrolle espacio público para la ciudad. Por ello, se propone un proyecto que contenga la integración de todos estos aspectos, al igual que contribuya en la solución de la problemática del deterioro ambiental desde los campos del urbanismo y la arquitectura.

No obstante, el proyecto se enmarca entre la planeación y la construcción de ciudad sostenible, en consonancia con la visión del Plan Nacional de Desarrollo (2018-2022) un pacto sostenible enfocado a la conservación ambiental y aprovechamiento equilibrado de los recursos hídricos, por ello como estrategia se propone, la integración de la estructura ambiental que se encuentra en la zona urbana de la ciudad y el ambiente natural, por medio de un corredor ecológico.

Presentando el diseño de paisajismo en la franja de protección del cuerpo hídrico, contemplando los vacíos urbanos y la normativa de los ríos, partiendo de la premisa que el río tiene unos aislamientos desde de su eje en función de protección ecológica e interacción con la población, dejando espacios de actividad pasiva. Usando también, la arquitectura efímera que no tiene carga en el territorio y es de fácil instalación, como fuente de espacios con usos recreativos

y/o culturales, y por último un elemento arquitectónico como equipamiento cultural que se convierte en elemento transicional de la urbe a la naturaleza.

Figura 10. Zonificación de la Zona urbana de Tunja (2020).



*Fuente: Recuperado http://186.116.13.48:81/pmapper/map_default.phtml y modificado,
Omar D. Sergio E. Garzón*

Es por ello que, el proyecto siendo un elemento de enlace, realiza una intervención urbana en zona de protección a partir del diseño del eje ambiental contemplativo, manteniendo la visión del POT, apoyando la protección y recuperación del río Jordán, integrándolo de una forma más armónica a la estructura de la ciudad permitiendo un mejor control urbano del mismo, e incentivando el respeto a la naturaleza.

4 Objetivos

4.1 Objetivo General

- Diseñar un proyecto arquitectónico y urbano que apoye la recuperación ambiental en el ecosistema del Río Jordán.

4.2 Objetivos Específicos

- Plantear un corredor ecológico en etapas sobre la rivera del Río Jordán, con implementación de arquitectura efímera para generar espacios que integren a la ciudad con el ambiente.
- Diseñar una de las etapas del corredor ecológico del Río Jordán con sus respectivos elementos urbanísticos.
- Diseñar un equipamiento cultural vinculado al corredor ecológico para exposición y capacitación ambiental.

5 Alcance

El proyecto tiene como alcance presentar un concepto urbano que apoye a la sostenibilidad del ecosistema del río Jordán y sus afluentes, y al desarrollo de la ciudad. Por lo cual se contempla un alcance desde dos componentes el urbanístico y el arquitectónico.

5.1 Urbanístico

- En este componente tiene como alcance desarrollar el planteamiento de una propuesta de un corredor ecológico por etapas en el río Jordán y la Vega que consolide la integración de la zona urbana con la estructura ambiental presente en el territorio, explicado por medio de diagramas, mapas conceptuales y mapas cartográficos.

- Con base en el planteamiento del corredor ecológico se presenta el diseño de una etapa de éste, mostrando recorridos, plazoletas y la interacción física de los habitantes de la zona urbana con el río a través de la arquitectura efímera.

5.2 Arquitectónico

- El componente arquitectónico tiene como alcance mostrar el diseño vinculado a la propuesta del corredor ecológico, presentando planimetría de cada nivel, alzados y cortes.

6 Justificación

Este proyecto está planteado para contribuir al desarrollo urbano y regional, partiendo de la tendencia ambiental de proteger el ecosistema del territorio, de igual forma manteniendo la visión, no solo del Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Tunja sino también del Departamental y Nacional, en los que las políticas y estrategias visualizan el desarrollo de una estructura ecológica dentro de la zonas urbanas con la recuperación del deterioro presente en todo el cauce del río Chicamocha.

Con lo anterior, esta implicación urbana generada desde el campo ambiental no solo aportará en la recuperación hídrica y de la estructura ecológica sino en la construcción de la ciudad, pensando en los habitantes, creando zonas de recreación pasivas e interacción natural articulando una ciudad con un déficit de espacio público, altos índices densidad en altura sin sus zonas verdes y con invasión de áreas de protección. Dando así un paso hacia el cambio.

Por otro lado, al presentar el concepto de la integración urbana con el medio ambiente, con este corredor ecológico, y reduciendo la densidad y la generación de efectos nocivos en la franja de protección, se abre un nuevo campo social y cultural, aprendiendo la importancia de la protección de recursos, contribuyendo de esta forma a la generación de cultura ambiental y, por ende, dejando un legado en el territorio que impacta marcando una nueva etapa para la ciudad siendo único y novedoso.

7 Marco teórico

El marco teórico del proyecto es la base investigativa exponiendo información contemplada en cada campo del entorno para el desarrollo de este, la cual es conformada por nueve marcos comenzando con el estado del arte que sirve de orientación de cómo se ha tratado la temática de ciudad con la que se ha relacionado el ecosistema y el estado actual. El segundo marco es el conceptual, que contiene las teorías e ideas aplicadas en proceso de análisis o diseño, luego siguen los siguientes marcos: geográfico, histórico y ambiental mostrando la conformación del territorio a través del tiempo y cómo se comportan especialmente el componente urbano y el ecosistema.

Por último, están los marcos normativo, legal, referencial y tecnológico que contienen cómo se interviene la ciudad para un proyecto urbano, arquitectónico y ambiental con base en la normativa y respaldada por la ley al igual que los aspectos técnicos que se contemplaron.

7.1 Estado del arte

La ciudad es un elemento que hoy en día tiene un gran impacto en el territorio y la estructura de la humanidad, siendo un ejemplo el índice de distribución de la población presente en país de Colombia con el 77,1 % ¹ en las cabeceras municipales. Con lo anterior entendemos que en la actualidad las ciudades marcan una pauta en el territorio en cuanto a distribución

¹ Censo Nacional de población y vivienda (2018). Distribución de la población por ubicación. Recuperado de: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018/donde-estamos>

poblacional, no obstante, a sí mismo la concentración de habitantes en una ciudad puede afectar a los ecosistemas del territorio como es caso de la ciudad de Tunja.

Los ecosistemas presentes en la ciudad tienen un alto deterioro por las actividades urbanísticas y el mal planteamiento del territorio, por ejemplo, las construcciones en zonas de inundación que disminuyen las zonas de protección de las redes hídricas, son un caso latente a través del tiempo visualizado en sectores desde el sur hasta el norte de la ciudad, invadiendo las zonas de protección ambiental.

Figura 11. Presencia de invasión en franja de protección del Río Jordán en la ciudad de Tunja (2020)

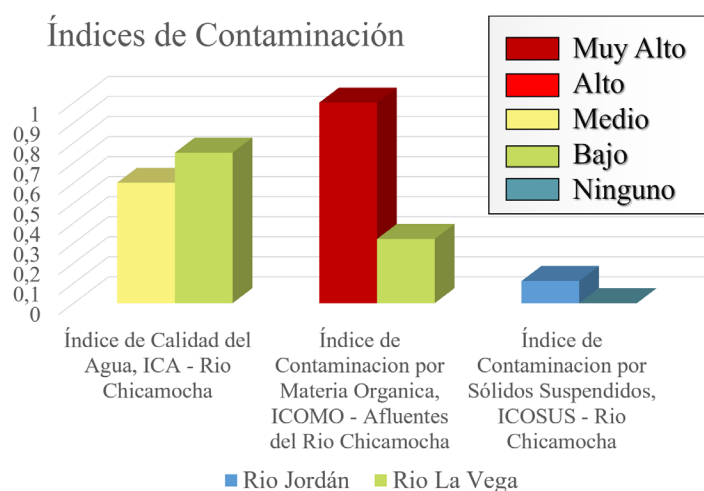


Fuente: Elaboración Omar D. Sergio E. Garzón con base en imagen recuperada Google maps

No obstante, también la presencia de mal manejo urbano de capital del departamento cuyo diagnóstico por INGFOCOL con un estudio en el 2015 dan como resultado, índices de

calidad del agua en el río Jordán y río la Vega medio, con un índice de contaminación por materia orgánica.

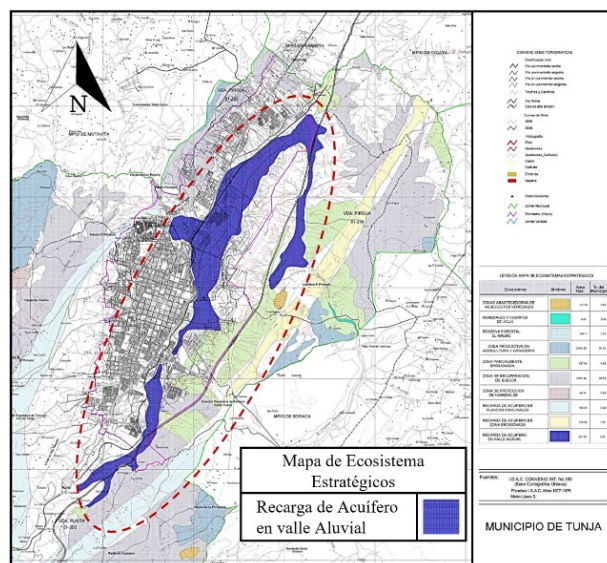
Figura 12 Representación de las problemáticas de río Jordán y afluente el río la Vega



Fuente: Ingfocol (2015)

Por lo tanto, es evidente la contaminación del sistema hídrico, y los efectos que se producen a partir de ella. La invasión de estas zonas de protección llega a transcender hasta un ecosistema principal como lo es el acuífero aluvial ubicado en la zona urbana.

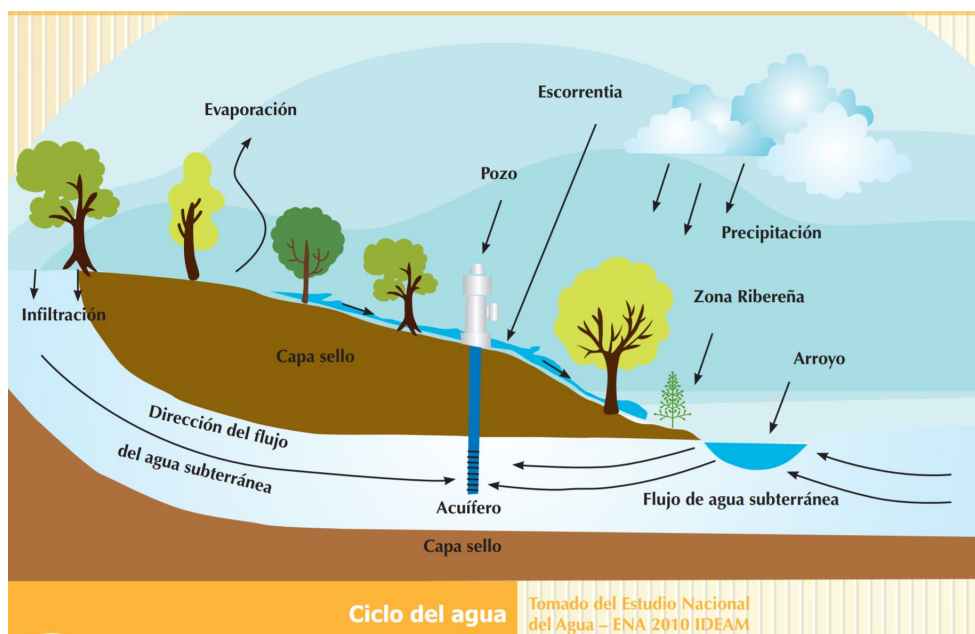
Figura 13. Ilustración de Mapa de Ecosistemas Estrategia



Fuente: POT Tunja, (2001).

Esta situación evidencia los efectos colaterales de la contaminación de los ríos de la ciudad de Tunja, ya que este cuerpo de agua tiene una relación estrecha con los ríos y el territorio, puesto que se mantienen los procesos de áreas de infiltración y recarga que, en síntesis, son áreas que permiten la recarga del acuífero mientras que desciende de una topografía como la que presenta la ciudad.

Figura 14. Ciclo del agua



Fuente: Estudio Nacional del Agua - ENA 2010 IDEAM

De acuerdo con Corpoboyacá, al generar alteraciones en el territorio desde la deforestación, las actividades agrícolas, la minería, las actividades industriales, entre otros, se pueden generar contaminantes sólidos o líquidos, que terminen su ciclo en las fuentes acuíferas.

Figura 15.. Problemática del acuífero aluvial



Fuente: Recuperado de: <https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2018/10/cartilla-acuifero-tunja.pdf>

El panorama expuesto anteriormente del recurso natural enfocado al cuerpo hídrico en la ciudad, es claro que se debe implementar un nuevo planteamiento en el enfoque de la construcción de la ciudad de Tunja.

7.2 Marco conceptual

Para el planteamiento de una nueva forma de visualización de la ciudad, se parte de la teoría de “mallas urbanas desplazadas” que propone la estructuración de sistemas con una

finalidad de acuerdo a su contexto. Además de contemplar el concepto de arquitectura efímera aplicada a módulos que integren actividades que no tengan un alto impacto nocivo en el territorio y por último se presenta una percepción de la definición de qué es un río.

7.2.1 Mallas urbanas desplazadas: una propuesta urbanística para el siglo XXI.

En el libro *“Mallas urbanas desplazadas: Ciudades sostenibles para el siglo XXI por Luis Humberto Duque Gómez”*² se propone la situación de las ciudades que adolecen por problemáticas generando una mala calidad de vida para los habitantes. Cobran relevancia dos problemáticas, la primera *“el deterioro del sistema natural”* y por otra parte la *“desarticulación de la estructura urbana”*, al ser las que se presentan en la ciudad de Tunja. Estas condiciones que se mencionan frente a los problemas de la urbe evidencian la necesidad de repensar las estructuras de la ciudad con el fin de ser amigables con quienes la habitan, por ello se plantea una teoría urbana que solucione dichas problemáticas, que se enfoca en *“contribuir a la búsqueda de alternativas de desarrollo de las urbes con el fin de alcanzar una mejor calidad de vida para sus habitantes”*. La teoría propuesta es, las *“MALLAS URBANAS DESPLAZADAS”*, en la que *“un conjunto de patrones que dan pautas para el desarrollo de la ciudad y no buscan un resultado predeterminado. Constituyen un mínimo de condiciones que debe tener la urbe para ser equilibrada y sostenible. Se propone un urbanismo genético, en el cual se establecen unos requisitos, pero no se predice la conclusión; esta depende de la*

² *Mallas urbanas desplazadas: Ciudades sostenibles para el siglo XXI. Duque Gómez, Luis Humberto Quiroga Galindo, Pilar. Editorial Pontificia Universidad Javeriana*

*interacción en el tiempo de las normas básicas con el entorno y con necesidades y capacidades de la sociedad que habita la ciudad”.*³

Este concepto teórico expresado anteriormente es planteado integralmente en cinco líneas de estudio consideradas por el autor, donde cada una de éstas puede inscribir los aspectos que contiene, al igual que cada línea tiene su propio atributo siendo los “que debe tener la ciudad para constituirse en un escenario apropiado para que la sociedad pueda tener un desarrollo integral” y en que se presenta a continuación:

1. En la **primera línea de estudio** se presenta la **historia** que comprende: “el estudio de la ciudad en el tiempo. Debe entenderse como el momento histórico, su pasado y su proyección futura.” Entendiendo sus criterios de la línea de estudio se procede al **atributo** relacionado siendo **Ciudad actualizada** en la que se deduce de acuerdo al punto de vista del autor que: *“la historia es la narración de los sucesos que influyen en el proceso evolutivo de una ciudad.”*

2. En la **segunda línea de estudio** se presenta **el entorno** que comprende: *“el medio físico, social, cultural, política y religioso en el cual se inserta la ciudad. Teniendo una dimensión espacial y una intangible”* por el **atributo** relacionado siendo **Ciudad contextualizada** partiendo con la definición del autor aclarando el componente puede llegar un concepto abierto por lo cual hay que tener limitado a ciertos aspectos lo que toma referencia del autor, *“en términos de urbanismo, el contexto es el medio en el cual se inserta en la ciudad. El contexto urbano es multidimensional, abarca distintos aspectos del hombre y la sociedad, su evolución en el tiempo y su localización en un territorio.”*

³ *Mallas urbanas desplazadas: Ciudades sostenibles para el siglo XXI. Duque Gómez, Luis Humberto Quiroga Galindo, Pilar. Editorial Pontificia Universidad Javeriana*

3. En la **tercera línea de estudio** se presenta el **sistema natural** en el que se resaltara en esta investigación por la pertinencia del tema y centralización del proyecto; retomando con la teoría esta línea comprende: *“el conjunto de elementos físicos no creados por el hombre, como montañas, ríos, valles, etc.”* Este tiene como **atributo** la **Ciudad sostenible** nos pone la referencia *“que puede perdurar en el tiempo indefinidamente y sin afectar los recursos de las generaciones futuras. La sostenibilidad se refiere al conjunto de sistemas que constituyen la ciudad, y tiene connotación ambientales, sociales, culturales, políticas y económicas.”* En este concepto también se agrega teoría de Richard Rogers mencionado en este libro⁴, resaltando que esta aparición en el texto agrega un aspecto urbanista en el que es claro su aporte: *“Nuestra meta debe ser lograr un equilibrio nuevo y dinámico entre la sociedad, las ciudades y la naturaleza”* (2000, 175) es decir, visualizar un equilibrio entre tres componentes o autores que siempre están en una urbe.

4. En la **cuarta línea de estudio** se presenta el **sistema artificial** comprendiendo *“los elementos físicos creados por el hombre, ejemplo edificios, carretera, acueductos, etc.”* Por este presenta el **atributo** la **Ciudad estructurada** entendido a *“al sistema artificial, a los elementos creados por el hombre y a la necesidad de un orden jerarquizado que permita los distintos usos urbanos de una manera coordinada y armónica.”* Dentro de este se puede mencionar los siguientes conceptos como red de la ciudad, sistema de ciudad, células poli funcionales, mallas urbanas desplazadas entre otros.

5. En la **quinta línea de estudio** y última, se encuentra el **sistema social** comprendido *“al hombre que habita ese territorio, se organización social, económica, política, etc.”* Este

⁴ Mallas urbanas desplazadas: Ciudades sostenibles para el siglo XXI. Duque Gómez, Luis Humberto Quiroga Galindo, Pilar. Editorial Pontificia Universidad Javeriana

presenta el **atributo de Ciudad equitativa** entendiendo “*a este estudio a la dimensión humano y social de la ciudad, al hombre, a sus aspiraciones y deseos como individuo y como colectividad.*”

Este atributo se menciona a áreas de riesgos, normalización de barrios cobertura de equipamientos, espacios abiertos entre otros.

7.2.2 Arquitectura efímera.

Se conoce como arquitectura efímera la capacidad de construir módulos o edificios que sean desmontables después de que cumplen su propósito. La arquitectura efímera ha estado presente en toda la historia de la arquitectura, implementada principalmente para celebraciones, exposiciones y fiestas; a pesar de su naturaleza, lo efímero ha sido recurrente hasta en tiempos modernos donde se usa para funciones lúdicas, experimentales y para generar áreas nuevas en el espacio público como transición entre ciudad y naturaleza.

Los principios de la arquitectura efímera son: temporalidad, flexibilidad, innovación, bajo costo, economía de recursos.⁵

7.2.3 Definición de río.

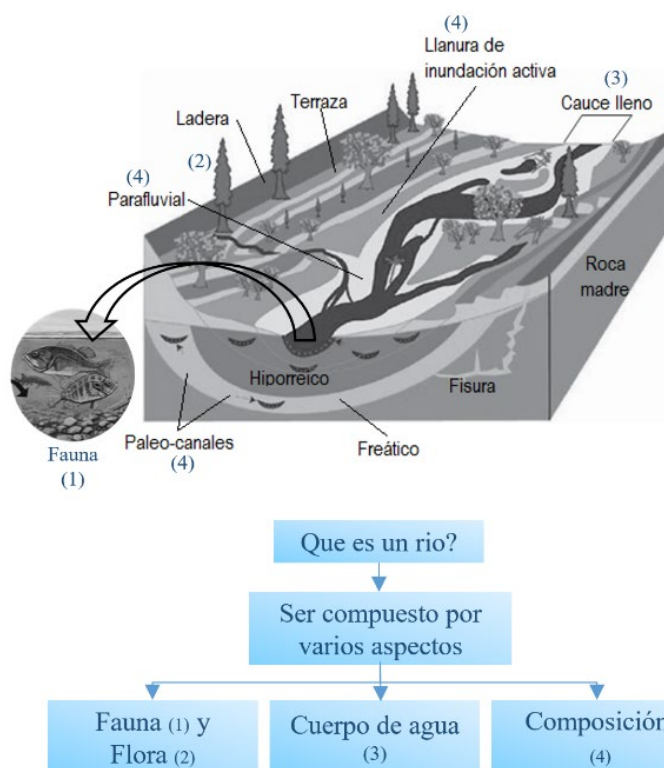
Cuando nos referimos a un río lo tenemos como un imaginario ya que es un elemento común en nuestro día a día por la riqueza del territorio colombiano, pero en este caso se ampliará la percepción de este elemento natural y recurso hídrico. Comenzando tenemos la definición río de acuerdo a la rae⁶ como “*corriente de agua continua y más o menos caudalosa que va a*

⁵ Tomado de HiSoUR. (2020) Arquitectura efímera

⁶ Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. (2020) <https://dle.rae.es/r%C3%ADo>

desembocar en otra, en un lago o en el mar” siendo una definición básica, pero será que el río es solo una corriente de agua, de acuerdo Era Agentzia propone una definición más amplia entendiendo que no es solo un camino de agua o también llamado de cauce ya que los ríos son más complejos puesto que las plantas y animales que viven con él, junto a él y son parte de él. Se pone el concepto como un ser vivo complejo como se puede visualizar el esquema a continuación.

Figura 16. Ejemplo de una llanura de inundación y sus sistemas fluviales asociados estructurados en cuatro gradientes dimensiones



Fuente: Noé, (2013). - recuperado de

<https://www.redalyc.org/jatsRepo/721/72157132006/html/index.html> por Omar D. Cuervo y

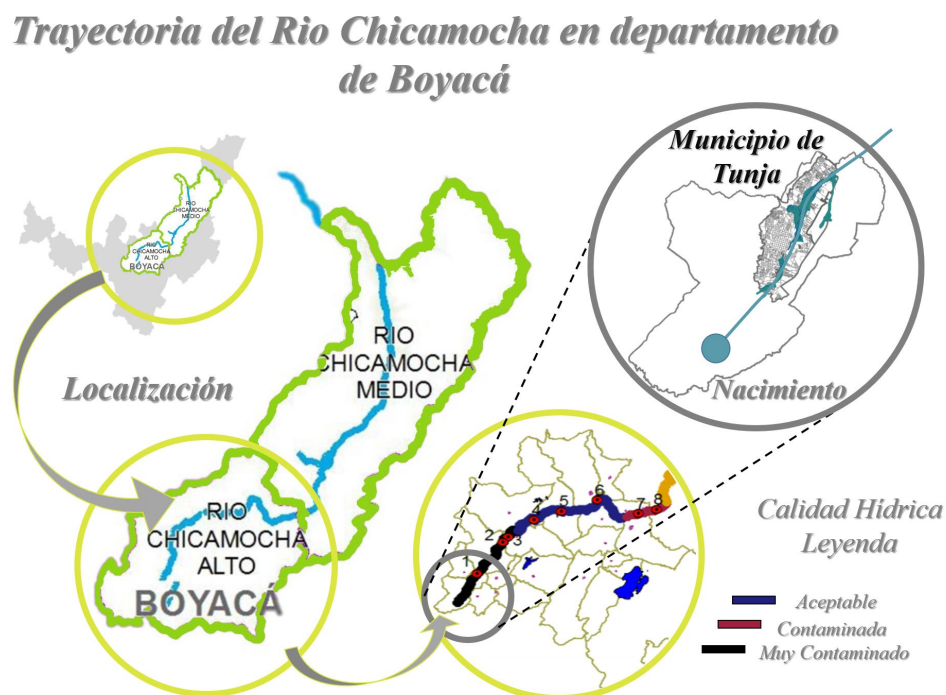
Sergi E. Garzón

7.3 Marco geográfico

El territorio colombiano es caracterizado por contener una amplitud de minerales y recursos naturales. Éste se desarrolla por la conformación geológica y geográfica en el territorio presentando una variedad de ecosistemas, convirtiéndolo en uno de los países más ricos en cuanto a biodiversidad a nivel mundial al igual de ser el poseedor de un gran sistema hídrico en todo el territorio, desde el cual provee a los centros poblados del país.

Uno de los territorios con esta caracterización dentro del país es el departamento de Boyacá, ubicado en el centro del país en medio de las cordilleras, cuenta con múltiples beneficios al tener todos los pisos térmicos y un sistema hídrico importante. A su vez el municipio de Tunja cuenta con el río Chicamocha, dividido en tres zonas alta, media y baja; con su nacimiento la vereda de Runta.

Figura 17. Trayectoria del Río Chicamocha en Territorio con ubicación departamental, municipal con diagramación de contaminación (2020)



Fuente: Corpoboyacá

7.4 Marco histórico

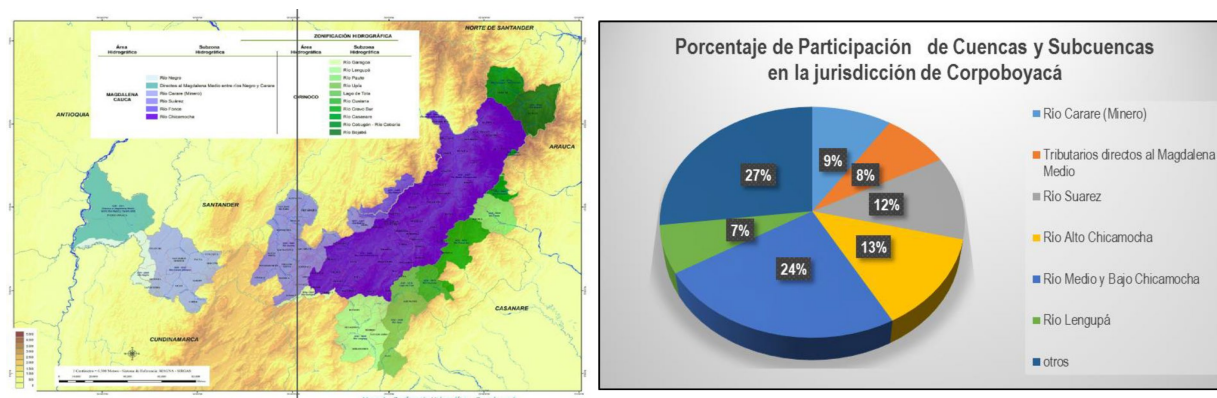
A lo largo de los años el hombre ha invadido el medio ambiente natural con el crecimiento de los centros urbanos, y busca la forma de controlar las fuentes de agua para las construcciones urbanas, por medio de la canalización como la solución más fácil, inmediata y duradera para suplir sus necesidades, sin tener en cuenta el gran daño que le está ocasionando al ecosistema.

Sólo hasta los últimos años el ser humano se ha hecho consciente de los problemas ambientales que le ha generado al planeta por su mal manejo. Esta actividad altera la condición natural de los cauces causando a largo plazo consecuencias nefastas para la masa continental,

pues transforma completamente el ciclo del agua, y reduce además la interacción social comunidad-río.

Un ejemplo claro de esto, es el departamento de Boyacá que cuenta con una de las mayores ofertas hídricas de la región, de acuerdo a Corpoboyacá, cuenta con la unión de la red hídrica presentando 22.845 kilómetros lineales y con los cuerpos de agua una extensión de 9.180 hectáreas; en la que jurisdicción del recurso por parte de Corpoboyacá con el 73,09% se centra en 5 grandes ríos, lo cual el que correspondiente a la ciudad de Tunja es el Río Chicamocha.

Figura 18. Ilustración de Zonificación Hidrográfica



Fuente: Corpoboyacá, (2019). Recuperado de http://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2016/04/BORRADOR_PLAN_DE_ACCION_2016-2019.pdf

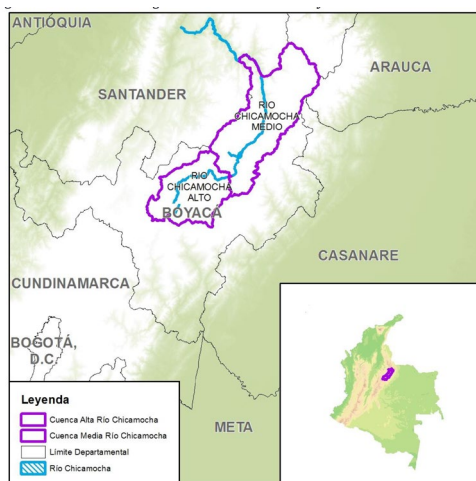
El río Chicamocha emplazado sobre los municipios Tunja, Duitama, Sogamoso, Motavita, Combita, Siachoque, Chivata, Toca, Pesca, Sotaquirá, Nobsa, Floresta y Santa Rosa de Viterbo con la una población estimada de 523.325 habitantes; el río Alto Chicamocha aporta 215.555 ha equivalente a 13,08% que cuenta el departamento y que 13 municipios se abastecen para toda la población con una demanda de este recurso estimada en 9,21 millones de metros cúbicos de demanda al año, por parte de los centros poblados. No obstante, esta carga de consumo y modificación del cauce con manejo inadecuado ha traído serios efectos el a las poblaciones un claro ejemplo es las inundaciones de la ciudad de Tunja.

7.5 Marco ambiental

Con la condición en que se encuentra río Jordán que hace parte de cuenca alta del Chicamocha el departamento presenta en el año 2006 el *“Plan de Ordenación y Manejo Ambiental de la Cuenca Alta del Río Chicamocha”* con un objetivo para *“restablecer y mantener un adecuado equilibrio entre la oferta de bienes y servicios ambientales y el aprovechamiento socioeconómico en la Cuenca alta del río Chicamocha, mediante la gestión tendiente a la conservación, restauración, recuperación y uso sostenible de la estructura biofísica y en especial del recurso hídrico”*.⁷

⁷ Plan de Ordenación y Manejo Ambiental de la Cuenca Alta del Río Chicamocha. 2006

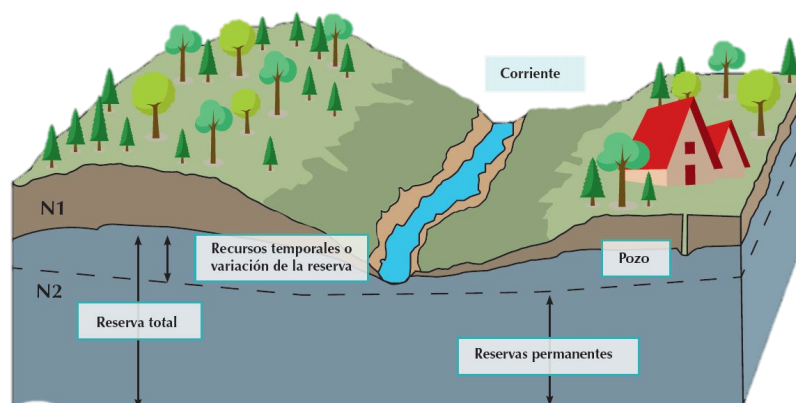
Figura 19. Ilustración de la Localización de la cuenca del río Chicamocha



Fuente: INGFOCOL, (2015). Recuperado de https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2016/08/DIAGNOSTICO_RIO_CHICAMOGHA- V4-1.pdf

Con respecto al plan ordenación y manejo ambiental está claro que la misión es restablecer el río contar con los servicios eco sistémicos por medio de planes de gestión para la cuenca del Chicamocha, pero en la ciudad de Tunja el río Jordán y río la Vega tiene una relación con ecosistema estratégico de la Recarga de Acuífero en Valle Aluvial siendo un elemento importante por la relación con el río.

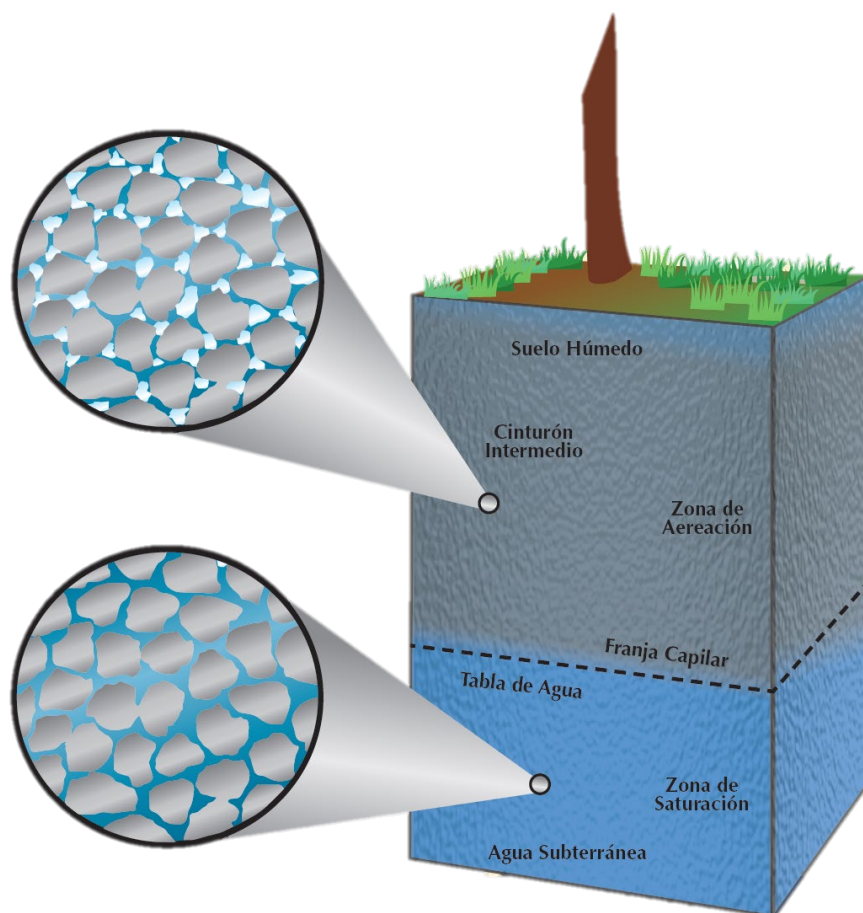
Figura 20. Comportamiento de acuíferos



Fuente: Tomado del Estudio Nacional del Agua – ENA 2010 IDEAM - recuperado de <https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2018/10/cartilla-acuifero-tunja.pdf>

Entendiendo que un acuífero es “una roca porosa que permite que el agua circule, se almacene y se distribuya en el suelo en el suelo”; no obstante, hay que aclarar que el acuífero tiene profundidad y espesor variable lo que influye en varios aspectos como la cantidad de agua almacenada.

Figura 21. Aguas subterráneas



Fuente: Tomado de: EARTH 5/E by Edward J. Tarbuck and Frederick K. Lufgens ©1996

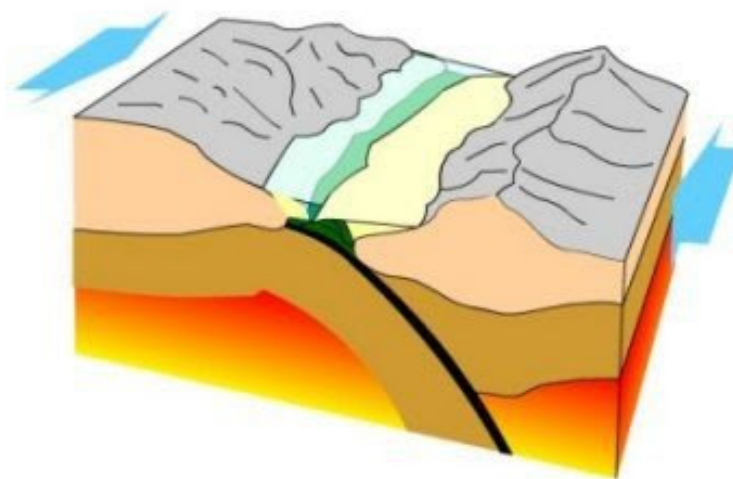
Prentice –Hall-Simon & Schuster / A Viacom Company - recuperado de

<https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2018/10/cartilla-acuifero-tunja.pdf>

Pero partiendo con análisis de un estudio de consulta de tesis presenta la “Evolución de la capacidad del agua subterránea en la ciudad de Tunja para el abastecimiento de acueducto” nos permite dimensionar que el acuífero tiene una gran carga subterránea por valle aluvial en que se encuentra, es decir cuando se hace referencia a valle aluvial es una valla en función de

inundación por la morfología de territorio con la presencia de corredor montañoso de lado de la ciudad dejando la parte inferior la recepción de la corrientes de agua.

Figura 22. Diagrama de la topografía



Fuente: Recuperado de: <http://informetaludes.blogspot.com/2018/03/relieve.html>

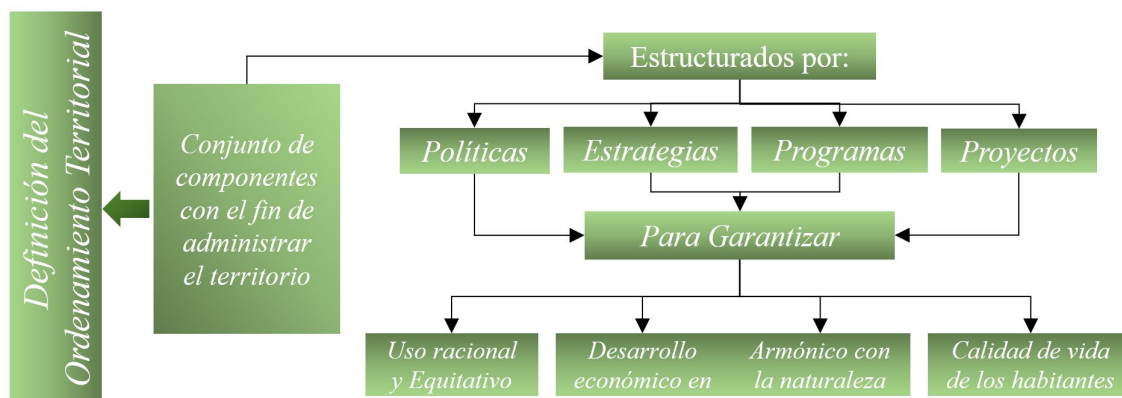
Es por ello al observar se con el mapa de ecosistemas estratégicos se dimensiona de que un cuarto de la ciudad es el acuífero siendo la parte del valle de la ciudad.

del deterioro en el cauce se amplía con el área del acuífero ya que al contar con la contaminación en el río también se estaría contaminando el acuífero.

7.6 Marco normativo

Comenzado con la normativa es el Plan de Ordenamiento Territorial de Tunja en el que se hace énfasis la defección de este: “Artículo 2º. DEFINICION. **El Ordenamiento Territorial** constituye el conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, programas, actuaciones, decisiones y normas coherentes y concertadas establecidas **con el fin de administras el territorio municipal**, los cuales son estructurados a partir de políticas, estrategias, programas y proyectos que garanticen el uso racional y equitativo del suelo, el desarrollo económico en armonía con la naturaleza y el acceso de toda la población a la vivienda, los servicios públicos y sociales , la recreación y los derechos ciudadanos consagrados en la Constitución Política de Colombia.” Acuerdo municipal NO. 0014 del 2001, con lo anterior está citado ya que es de donde parte la intervención sobre el territorio contemplando las políticas, estrategias, programas para desarrollar proyecto con la finalidad de garantizar uso racional, equitativa con la economía en favor de la calidad de los habitantes en armonía de la naturaleza.

Figura 24. Mapa conceptual de decisión de Plan de Ordenamiento Territorial (2020)



Fuente: Omar David Cuervo y Sergio Eduardo Garzón

Con ello se procede con el Art. 20 Políticas de ordenamiento Territorial en el punto cuatro siendo se enmarca el proyecto a desarrollar:

“4. Conformación de la franja universitaria ambiental.

La conformación del espacio público y de servicios a lo largo de la vía del ferrocarril y las vías paralelas a los ríos Jordán y la Vega, como ejes especializados del territorio y del desarrollo de la ciudad educativa, cultural y turística. Es un área longitudinal (s-n) que integra las universidades, educativas importantes e institucionales de investigación a través de corredores viales ya existentes a lo largo de la ronda de los Ríos Jordán y la Vega integrando la línea del ferrocarril y la Avenida Universitaria. Así mismo, se articulan los principales escenarios deportivos, paisajísticos con el centro históricos de la ciudad. La política se desarrolla mediante la ejecución de las siguientes acciones estratégicas:

- a. La recuperación ambiental de los Ríos Jordán y la Vega, mediante la protección de su nacimiento, el saneamiento ambiental de su cauce y la conformación de su ronda como espacio público ambiental.”*

7.7 Marco legal

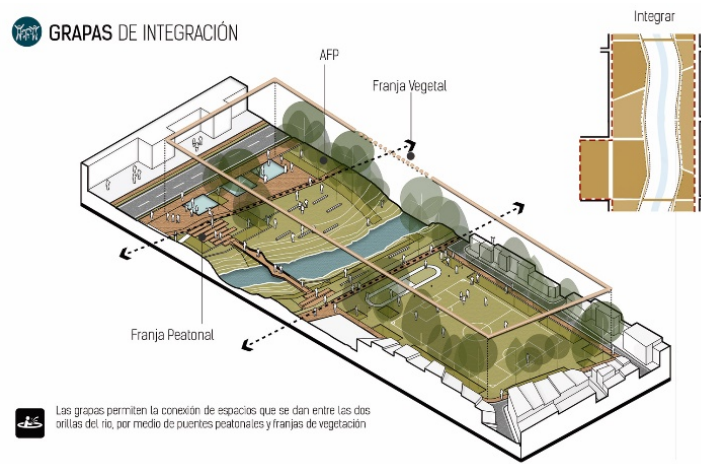
Además de las normas urbanísticas que guía a ciudad es necesario resaltar los decretos que protege el medio ambiente siendo **DECRETO N° 1729 de 2002** – “*Ministerio del Medio Ambiente. En referencia sobre cuencas hidrográficas, parcialmente el numeral 12 del artículo 5° de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones de la Republica de Colombia.*”. en donde se extra el **Artículo 1°. Definiciones de Cuenca.** “*Entiéndase por cuenca u hoya hidrográfica el área de aguas superficiales o subterráneas, que vierten a una red natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar.*” El cual marca la defeción de las cuencas y por ende hace contemplado en proyecto

7.8 Marco referencial

- Intervención urbana río Cali

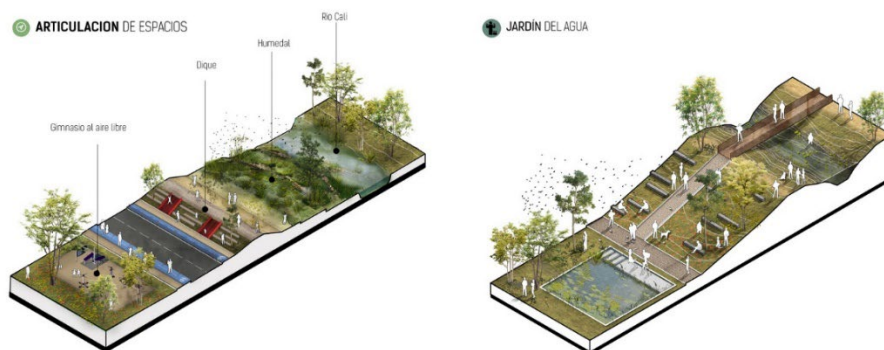
Para el análisis de la posible intervención urbana se analiza la propuesta del corredor ambiental del Río Cali el cual busca generar una conectividad entre los 2 bordes del río y una integración de este con la ciudad mediante la generación de plazoletas en las cuales podemos observar que se realizan distintos tipos de actividad buscando la recuperación y la flora de la ciudad generando pequeños ecosistemas en cada uno de los tramos de la intervención.

Figura 25. Proyecto Ganador intervención



Fuente. "Conoce el proyecto ganador para el corredor ambiental urbano del Río Cali, Colombia" 15 abr 2019. Equipo Editorial ArchDaily Colombia. Accedido el 1 Nov 2020. <https://www.archdaily.co/co/914438/conoce-el-proyecto-ganador-para-el-corredor-ambiental-urbano-del-río-cali-colombia> ISSN 0719-8914

Figura 26. Proyecto Ganador intervención



Fuente. Equipo Editorial. "Conoce el proyecto ganador para el corredor ambiental urbano del Río Cali, Colombia" 15 abr 2019. ArchDaily Colombia. Accedido el 1 Nov 2020. <https://www.archdaily.co/co/914438/conoce-el-proyecto-ganador-para-el-corredor-ambiental-urbano-del-río-cali-colombia> ISSN 0719-8914

Figura 27. Proyecto Ganador intervención



Fuente. Equipo Editorial. "Conoce el proyecto ganador para el corredor ambiental urbano del Río Cali, Colombia" 15 abr 2019. ArchDaily Colombia. Accedido el 1 Nov 2020.

<<https://www.archdaily.co/co/914438/conoce-el-proyecto-ganador-para-el-corredor-ambiental-urbano-del-río-cali-colombia>> ISSN 0719-8914

7.9 Marco tecnológico

A continuación, se presentará los detalles tecnológicos en el campo arquitectónico aplicados al proyecto, siendo el diseño de un muro verde contemplando un proveedor para construcción

En primer proveedor a es vital arquitectura se presenta un detalle arquitectónico que se integra al equipamiento cultural como un concepto del muro verde o también llamado sistemas de jardín vertical siendo una tendencia e estrategia ecológico en la situación ambiental en el mundo; en este detalle se presenta para la fachada del proyecto en el cual se desarrolla para plantación de especies vegetales con pendiente 90 grados compuesta por una estructura metálica portante en la que sus dimensiones son calculadas de acuerdo a las especificaciones de carga a

viento y estado del soporte por otra parte cuenta con un aislamiento, sistema de riego, capa vegetal con una capa de tierra de acuerdo a la especie a plantar.

Figura 28. Detalles técnicos de Muro Verde

DATOS TÉCNICOS DE LOS MATERIALES

PANEL DE SOPORTE

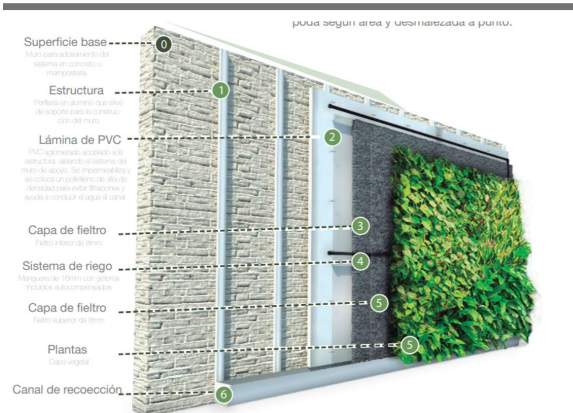
- Producto: Panel PVC VAR 750, Vital Arquitectura.
- Grosor: 10 mm
- Punto de rotura: 40 N/mm²
- Color: blanco
- Resistencia a los rayos UV: limitada (no tiene exposición)
- Límites de temperaturas: -50oC hasta +80oC
- Durabilidad > 30 años.

ELECCION DE PLANTAS

Basados en criterios botánicos con especificaciones de clima y microclima.

GARANTÍAS

Garantizamos nuestros sistemas por el periodo de seis meses en todo lo concerniente a nuestras partidas, (reposición planta, plagas, control de sistema, podas) en la presunción de ser necesaria.



Fuente: Recuperado de: Vital Arquitectura

https://www.vitalarquitectura.com.co/pdf/brochure_muros.pdf

En descripción del proceso de acuerdo la especificación técnica se presentan primera etapa las instalaciones de los perfiles metálicos siendo el soporte, segunda etapa lamina o capa de aislante y una capa de fieltro conectado con el sistema de riego y por última etapa se presenta la capa vegetal.

8 Metodología

El proyecto presenta una metodología lógica proyectual dividida en dos partes, siendo la primera una etapa de recopilación de información para generar un contexto de la problemática que se está abordando con la estructura del proyecto a desarrollar por medio de un planteamiento, objetivos, alcance y por ultimo justificación, la segunda etapa es el análisis la información profundizando los campos que intervienen el proyecto siendo los marcos teóricos se abordara la temática presentando el estado del arte, marco conceptual, marco geográfico, marco histórico, marco ambiental, marco normativo, marco legal, marco referencia y por último el tecnológico que apoyaran el análisis urbano de la ciudad de Tunja.

La segunda parte es el desarrollo del proyecto partiendo con la propuesta urbana de cómo responde la ciudad sobre la temática, la aplicación de los conceptos de diseño siendo los criterios tomado para la forma del proyecto, luego parte en la zonificación dividida en los componentes ambientales, espacios culturales, espacios público y movilidad, y por último la representación la propuesta arquitectónica con planos, diagramaciones y vista del proyecto que se entienda el desarrollo de este.

8.1 Herramientas

Las herramientas utilizadas en proyecto la mayoría son digitales de acuerdo a las etapas que se encontraba el proyecto siendo las siguientes:

- En la recopilación de información y análisis del entorno del proyecto se utilizó el Google Earth pro y AutoCAD para la visualización del contexto especificado la escala y las medidas arquitectónicas se encontraba dando claridad de las relaciones que se encuentra el territorio.



- En la representación proyecto se utilizó programas PowerPoint, SketchUp y TwinMotion en cual se utilizaron desde la presentación de las láminas, diagramas del proyecto y la visualización realista del proyecto.



- Por último, se utilizó el programa de Revit para diagramación y visualización de los planos arquitectónico.



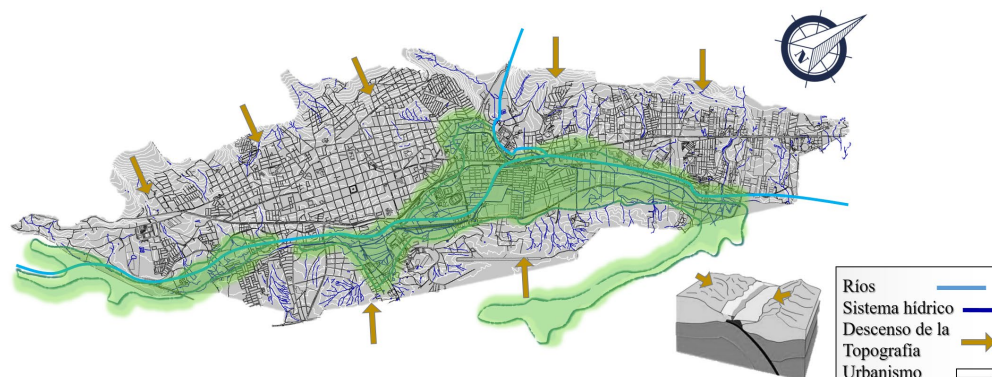
8.2 Bases de Trabajo

La base de trabajos del proyecto son documentos digitales consultados para el desarrollo de la investigación siendo la base del proyecto debido la situación que hoy en día se está presentando al nivel mundial sobre la pandemia por cual se manejó por medio digital, entre ello se consultó diagnósticos e informes de Corpoboyacá y INGFOCOL, al igual de conceptos web para el apoyo para el entendimiento del entorno y por último el consulta de las bases de datos de la Universidad Santo Tomas por medio de la plataforma del CRAI.

9 Análisis

9.1 Análisis urbano – Macro

Figura 29. Análisis de determinantes urbana de la Ciudad (2020)

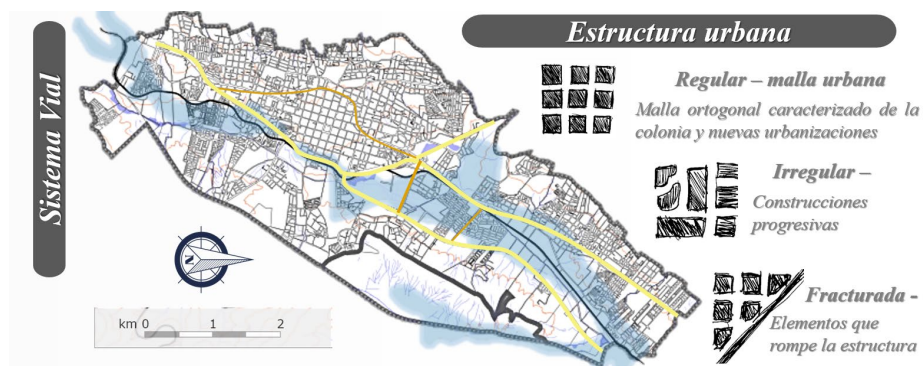


Fuente: Elaboración Omar D. Sergio E. Garzón con base en imagen recuperada Google maps

La estructura presente en la ciudad se observa en generalidades:

- Malla vial interrumpida, por ende, problemática de conectividad
- Parte ambiental: se presenta construcción en el borde del río invadiendo el ecosistema y generando contaminación en su cauce.
- Uso principal educacional, pero falta de dotación complementaria para esta actividad.
- La ciudad presenta una infraestructura interrumpida con un déficit de espacio público.

Figura 30. Estructura urbana sistema (2020)



Fuente: Elaboración Omar D. Sergio E. Garzón con base en imagen recuperada Google maps

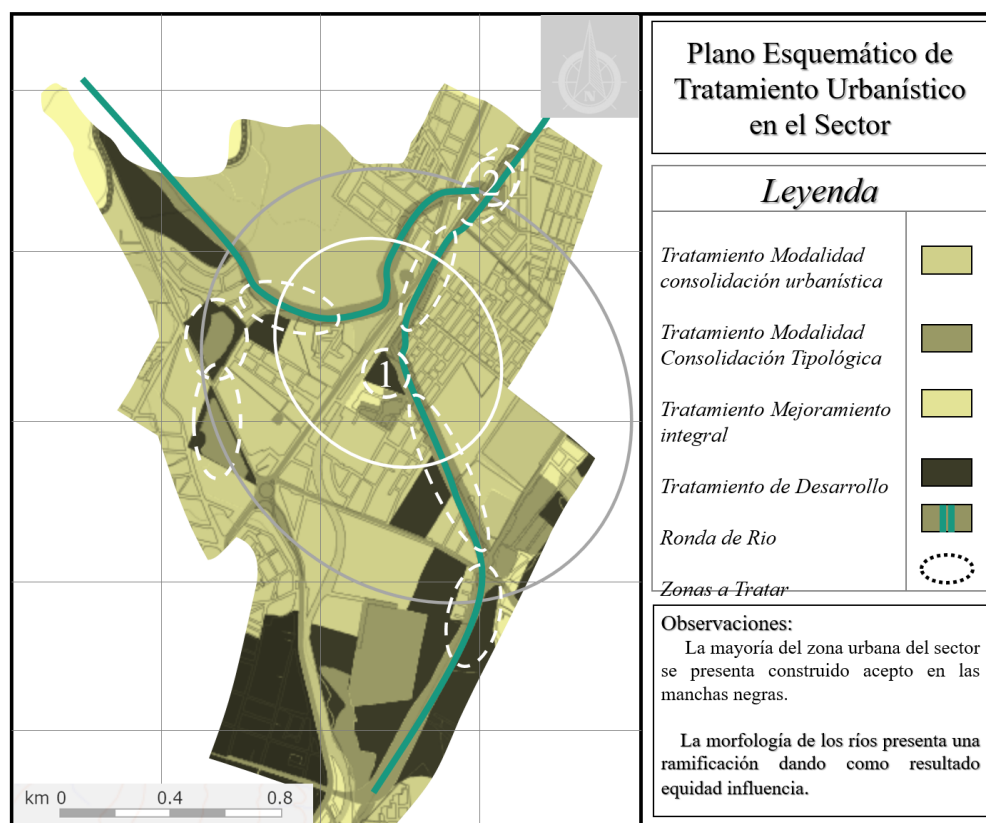
Figura 31. Análisis de mallas artificiales (2020)



Fuente: Elaboración Omar David Cuervo y Sergio Eduardo Garzón

En el entorno se presenta una estructura fracturada al igual que vacíos urbanos.

Figura 32. Análisis del sector urbano (2020)

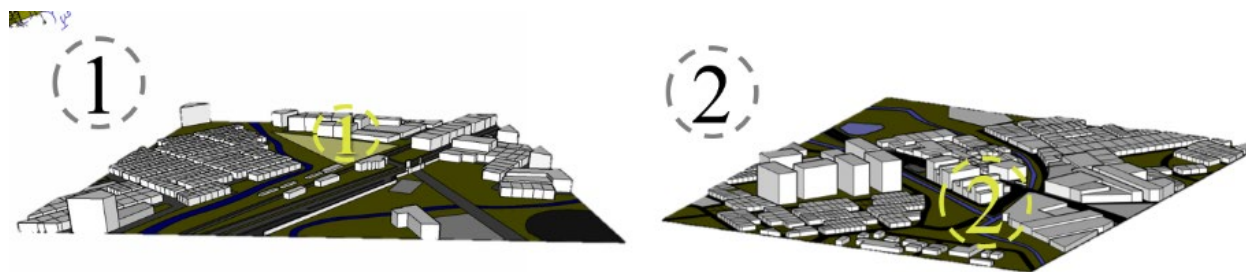


Fuente: Elaborado por Omar David Cuervo y Sergio Eduardo Garzón

9.2 Análisis urbana – Micro

Visualizando el entorno del sector presenta consolidación urbana en la mayoría, aunque fracturado por los ríos del territorio siendo elementos aislados por la zona urbana como se puede observar en ilustración 2 y 1 donde en algunos casos transcurren sin hacer parte de la ciudad.

Figura 33. Entorno del sector local (2020)



Fuente: Elaborado por Omar David Cuervo y Sergio Eduardo Garzón

9.2 Cuadro de áreas

Tabla 4. Cuadro de áreas

Análisis arquitectónico		
Programa Arquitectónico		
Primer Piso		P 1
Zona	Espacio	Sigla
Publica 4.029 m2	Plazoleta de Acceso	PI A1
	Hall de Entrada	Hall 1
	Punto de Información	1.1
	Circulación	2.1
	Punto Fijo	3.1
	Pila de Baños	3.2.1
	Parqueadero	4
	Zona de descanso	5.1
Semi-Pública	Sala Arquitectura Efímera	6
	Cuarto de Maquinas	7

Programa Arquitectónico		
Segundo Piso 3.635 m2		P 2
Zona	Espacio	Sigla
Publica 2.405 m2	Plazoleta de Acceso	P2 A2
	Hall de Entrada	Hall 2
	Terraza de Acceso río	P2 A3
	Hall de Entrada	Hall 3
	Punto de Información 1	1
	Circulación	2.2
	Punto Fijo	3.1
	Pila de Baños	3.2.1
Semi-Pública 409 m2	Parqueadero	4.1
	Zona de descanso	5.2
	Cafetería	8
Semi-Privada 843 m2	Administración	9
	Librería	10
Privada 476 m2	Exposición Biodiversidad	11.1
	Exposición Permanente	12.1

Programa Arquitectónico		
Tercer Piso - 3.635.00 m2		P 3
Zona	Espacio	Sigla
Publica 770m2	Circulación	2.3
	Punto Fijo	3
	Pila de Baños	3.1.1
Semi-Publica 210 m2	Zona de Descanso	5
	Estar	18
Semi-Privada 303 m2	Sala de lectura	17.1
Privada 2,109 m2	Exposición Permanente	12.2
	Exposición de Galerías	13.1
	Exposición Abierta	14.1
	Exposición Temporales	15.1
	Cuarto Oscuro	16.1

Programa Arquitectónico		
Cuarto Piso		P 4
Zona	Espacio	Sigla
Publica	Circulación	2.4
	Punto Fijo	3.1
	Pila de Baños	3.1.1
Semi-Publica 760 m2	Zona de Descanso	5.6
	Terraza	19.1
	Mirador	20.1
Semi-Privada 308 m2	Centro de Investigación	21
	Oficina de Investigación	21.1
Semi-Privada 308 m2	Laboratorio	21.2
	Almacén de Muestra	21.3
	Aula aprendizaje	21.4
Privada 1466 m2	Exposición Permanente	12.3
	Exposición Temporal	15.3
	Hall de Auditorio	22.1
	Cuarto Técnico	22.2
	Auditorio	22.3

Programa Arquitectónico		
Quinto Piso		P 5
Zona	Espacio	Sigla
Publica	Zonas des dispersión	2.4

Fuente: Elaborado por Omar David Cuervo y Sergio Eduardo Garzón

PARTE II

10 Proyecto

10.1 Propuesta urbana

El parque de la biodiversidad ambiental y cultural río Jordán, es un proyecto integrador el cual mediante recorridos y elementos contemplativos busca generar una conexión de lo urbano y lo ambiental de la ciudad de Tunja , está compuesto por dos elementos el primero: una intervención paisajística cerca de la ribera del río la cual busca recuperar el ecosistema de este, generando un equilibrio con el contexto urbano del sector por medio de senderos, zonas verdes, plazoletas y arquitectura efímera esta última con la intención de crear espacios de permanencia sin afectar directamente el terreno

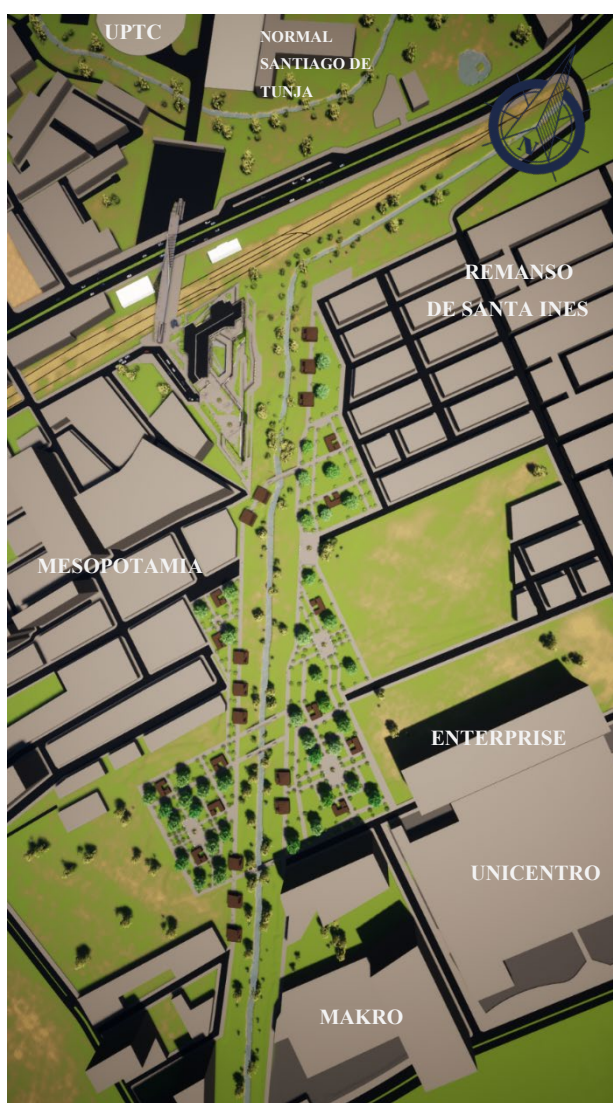
Los módulos de arquitectura efímera serán usados para exposiciones al aire libre y estarán distribuidos a través de toda la intervención siendo un total de 25 módulos y 4 puentes que conecten los dos extremos del río generando mayor movilidad entre los barrios Mesopotamia y santa Inés y un puente peatonal ubicado sobre la avenida se la sexta que conectará la UPTC con el proyecto directamente

El segundo elemento: un museo y centro de investigación ambiental el cual sirve como nodo de conexión entre la ciudad y el río, el cual también cumplirá la función de equipamiento cultural con el fin de concientizar a la población acerca del cuidado del medio ambiente y las fuentes hídricas para la conservación del ecosistema

La forma del proyecto nace a partir de los ejes generados por las mallas viales del sector y del río dando como resultado una retícula la cual sirvió de guía para la previsualización de la estructura del proyecto planteada como estructura metálica entramada compuesta para soportar las grandes luces y generar de igual manera espacios más limpios

El proyecto del museo cuenta con zonas como recepción o punto de información, zona de parqueaderos, salas de estar, salas de exposición permanente y salas de exposición efímera, terrazas, cafetería, administración, zona de lectura, zonas de estudio, aulas múltiples, laboratorios, centro de investigación, bodega de muestras.

Plano 1 Implantación urbana



Fuente: Omar Cuervo C. Y Sergio Garzón R.

10.1.1 Aplicación de conceptos

- Arquitectura efímera: el objetivo de la implementación de módulos de arquitectura efímera parte del echo de querer evitar una afectación significativa en el terreno y generar una mayor actividad humana sobre la ribera del río

- Peatonalización ribera del río: la implementación de vías peatonales sobre la ribera del río se realizó con la finalidad de recuperar esta zona de aislamiento del río en la cual se presentó antes de la intervención una invasión por parte de viviendas las cuales fueron construidas sin tener en cuenta el aislamiento reglamentaría de 30 metros

Plano 2 Ubicación de mobiliario urbano



Fuente: Omar Cuervo C. Y Sergio Garzón R

10.1.2 Criterio de diseño

El diseño parte del cruce de ejes que fueron generados por líneas imaginarias resultantes del río, y las mallas urbanas de la ciudad las cuales sirvieron para generar una retícula para la conformación de la estructura del proyecto del museo y para la intervención urbana también se tuvieron en cuenta los ejes mencionados anteriormente

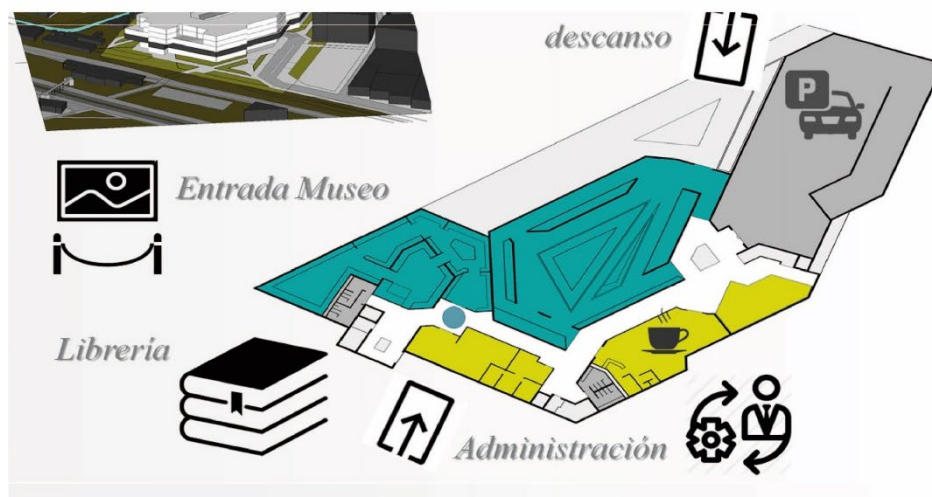
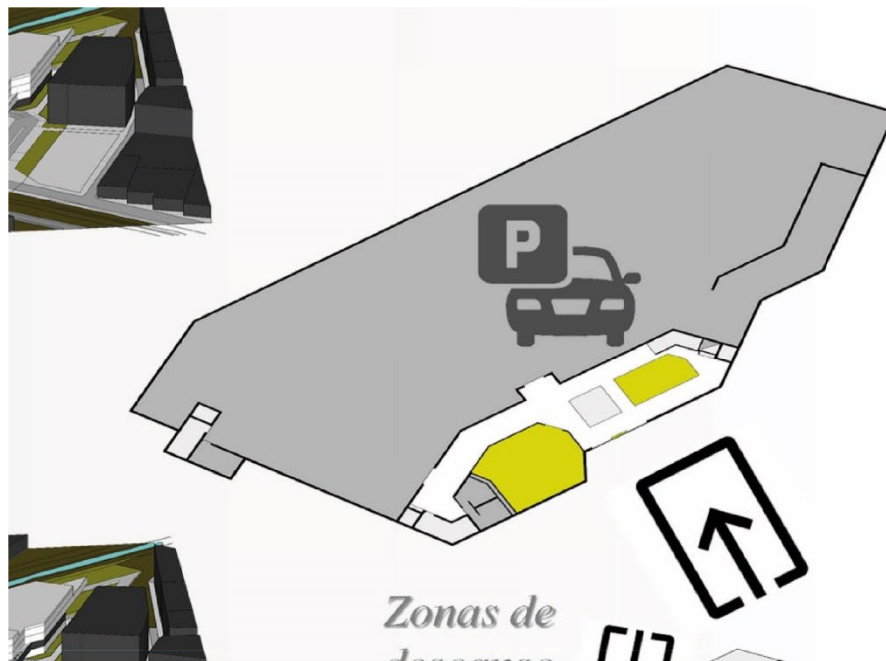
Plano 3 Planta emplazamiento



Fuente: Omar Cuervo C. Y Sergio Garzón R.

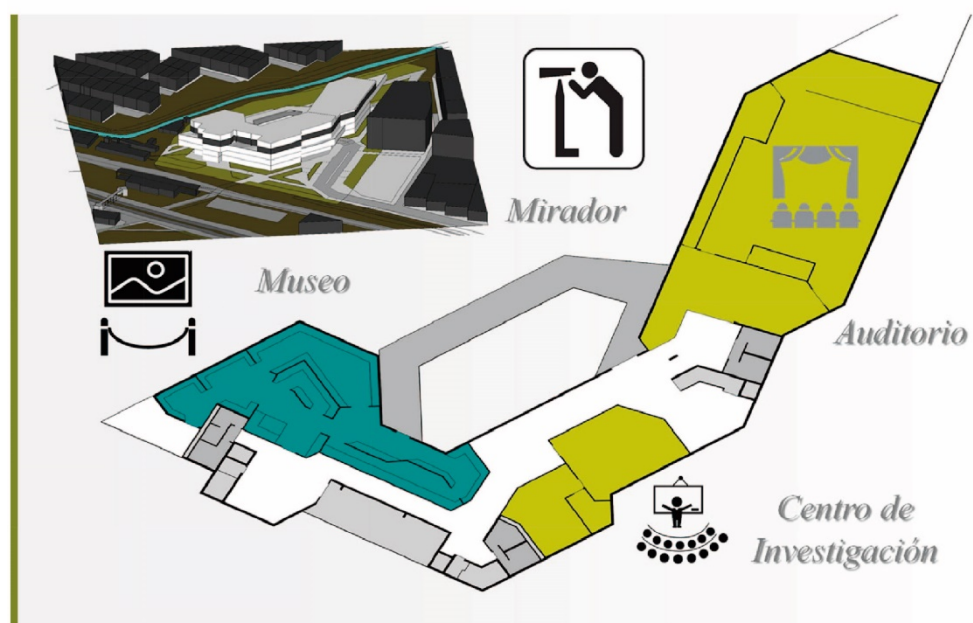
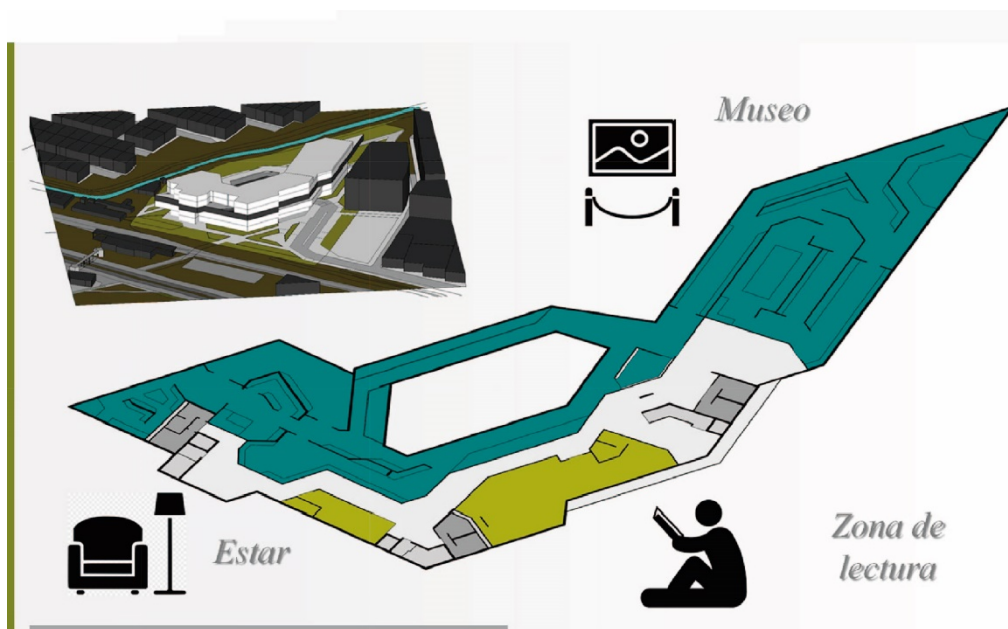
10.1.3 Zonificación

Plano 4 Zonificación de primer y segundo piso.



Fuente: Omar Cuervo y Sergio Garzón

Plano 5 Zonificación de tercer y cuarto piso

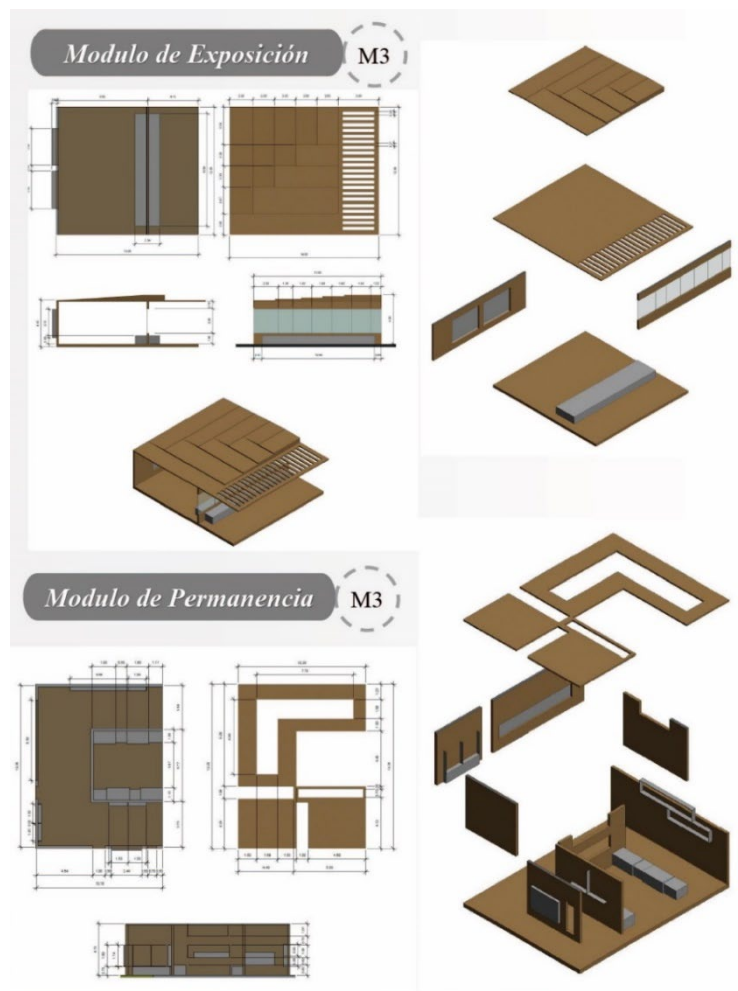


Fuente: Omar Cuervo y Sergio Garzón

10.1.4 Espacios públicos

El espacio público nace a partir de la generación de los módulos de arquitectura efímera los cuales estarán destinados para exposición y permanencia los cuales se encontrarán en las plazoletas generadas de la intervención del entorno del río y sobre los recorridos principales de esta

Figura 34. Detalle de arquitectura efímera.



Fuente: Elaborado por Omar Cuervo C. Y Sergio Garzón R.

10.2 Propuesta arquitectónica

10.2.1 Implantación

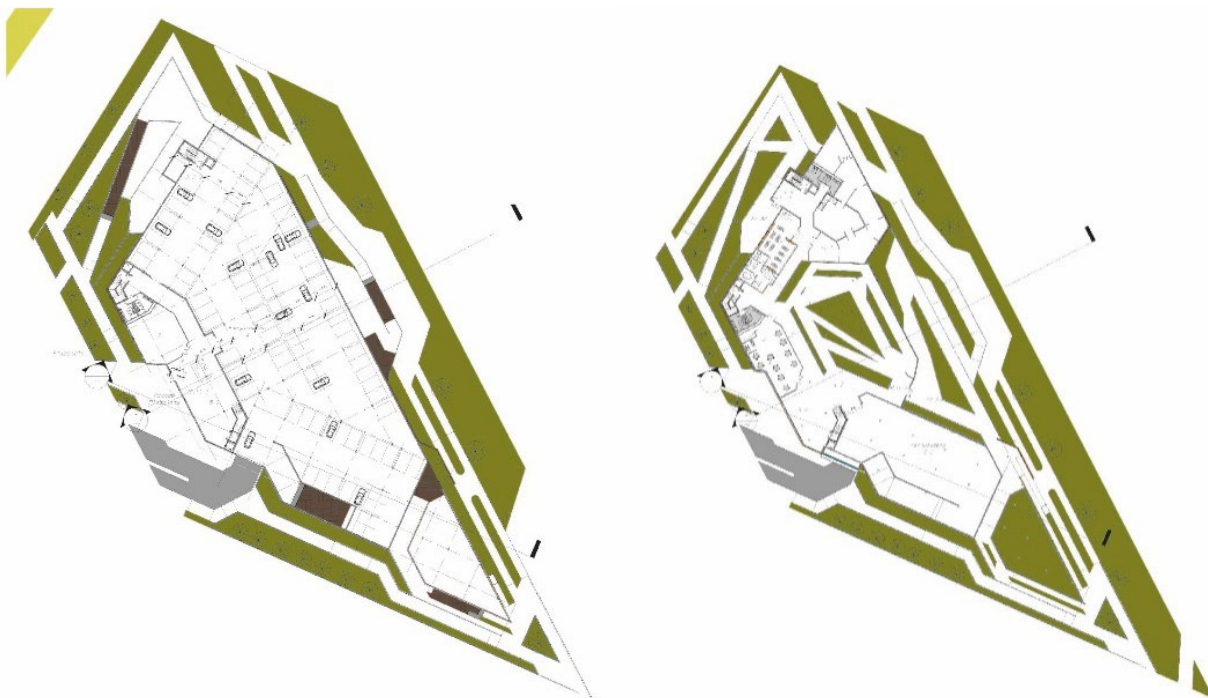
Plano 6 Implantación general



Fuente: Omar Cuervo C. Y Sergio Garzón R.

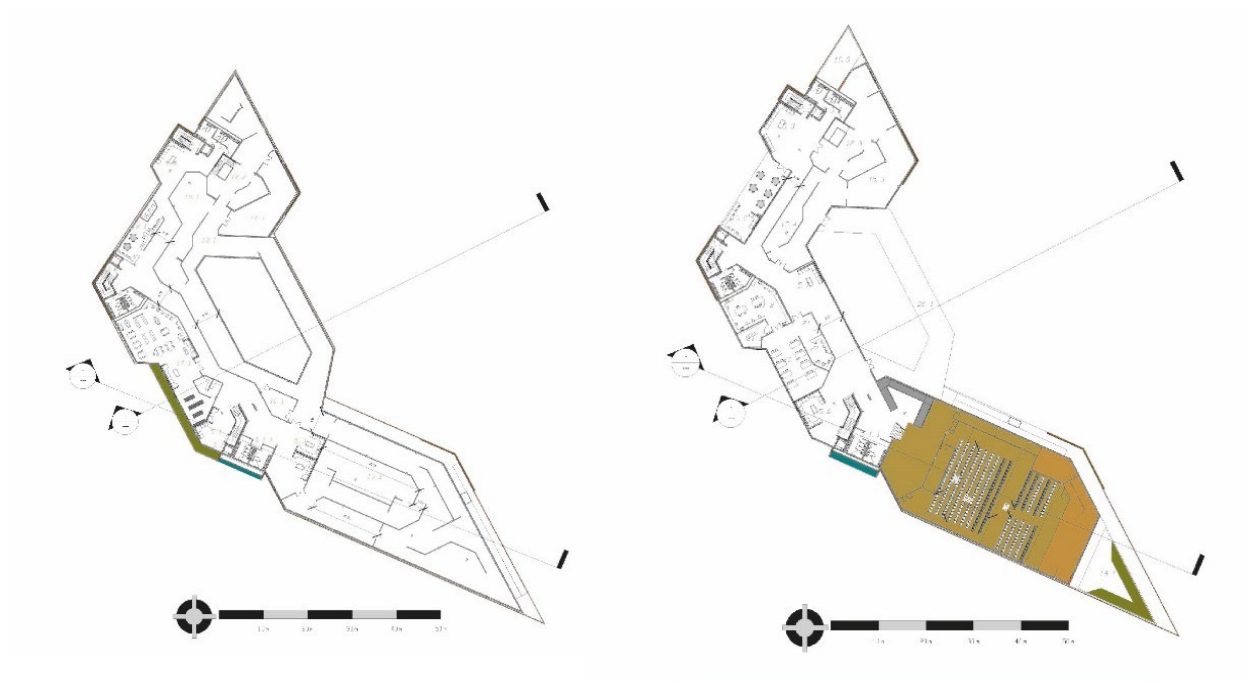
10.2.2 Plantas arquitectónicas

Plano 7 Plantas primer y segundo piso



Fuente: Omar Cuervo C. Y Sergio Garzón R.

Plano 8 Plantas tercer y cuarto piso



Fuente: Omar Cuervo C. Y Sergio Garzón R.

Plano 9 Planta quinto piso



Fuente: Omar Cuervo C. Y Sergio Garzón R.

10.2.3 Fachadas

Plano 10 Fachada Este



Fuente: Omar Cuervo C. Y Sergio Garzón R.

Plano 11 Fachada Oeste



FUENTE: Omar Cuervo C. Y Sergio Garzón R.

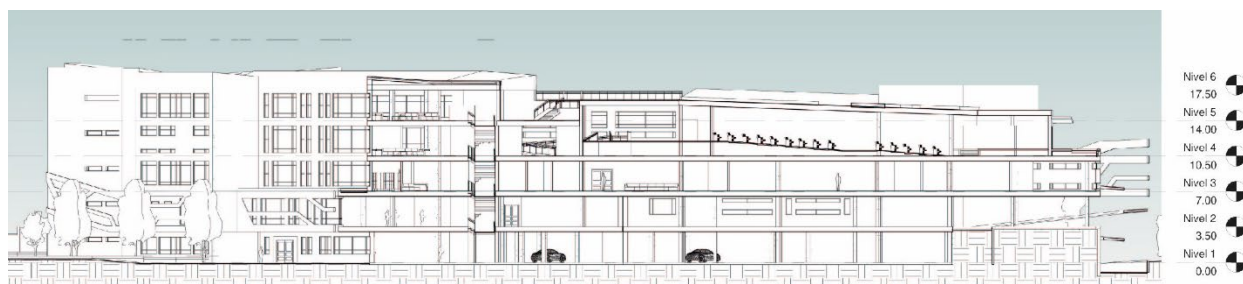
10.2.4 Cortes

Plano 12 Corte transversal A-A'



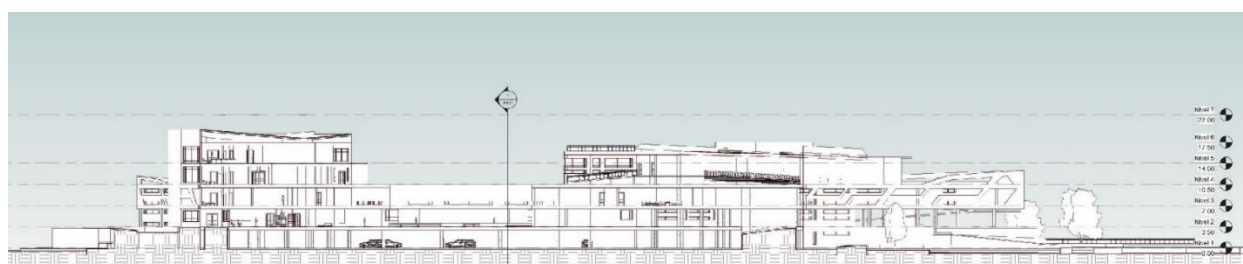
Fuente: Omar Cuervo C. Y Sergio Garzón R.

Plano 13 Corte longitudinal B-B'



Fuente: Omar Cuervo C. Y Sergio Garzón R.

Plano 14 Corte transversal C-C'

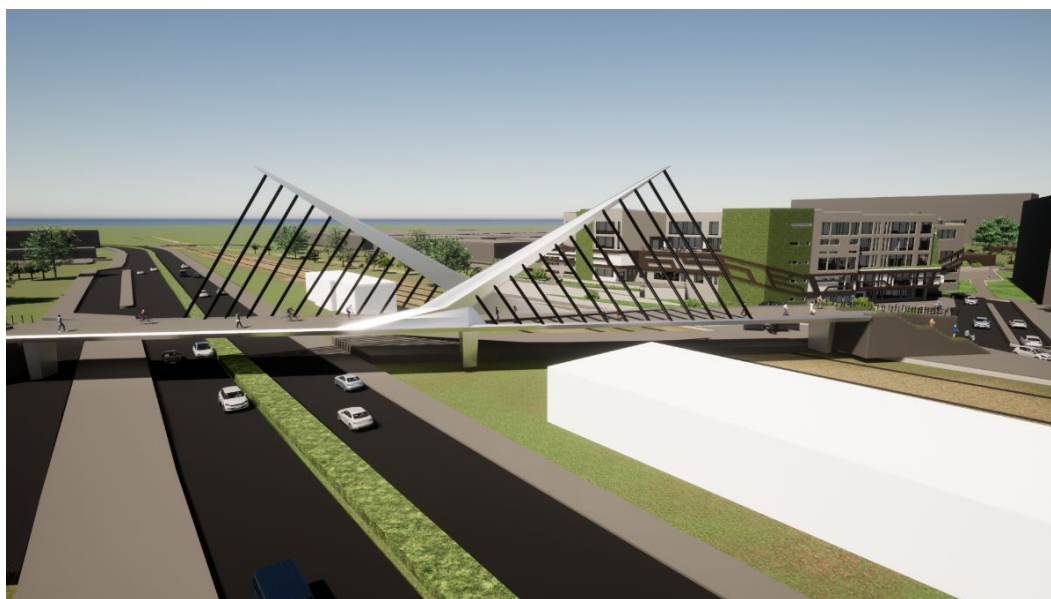


Fuente: Omar Cuervo C. Y Sergio Garzón R.

10.3 Renders de proyecto

10.3.1 Exteriores

Figura 35. Puente peatonal sector Avenida Norte



Fuente: Omar Cuervo C. Y Sergio Garzón R

Figura 36. Acceso principal Museo de la biodiversidad



Fuente: Omar Cuervo C. Y Sergio Garzón R

Figura 37. Acceso posterior Museo de la biodiversidad



Fuente: Omar Cuervo C. Y Sergio Garzón R

Figura 38. Terraza exterior Museo de la biodiversidad



Fuente: Omar Cuervo C. Y Sergio Garzón R

Figura 39. Vista posterior proyecto museo de la Biodiversidad



Fuente: Omar Cuervo C. Y Sergio Garzón R

10.3.2 Interiores

Figura 40. Sala de estudio



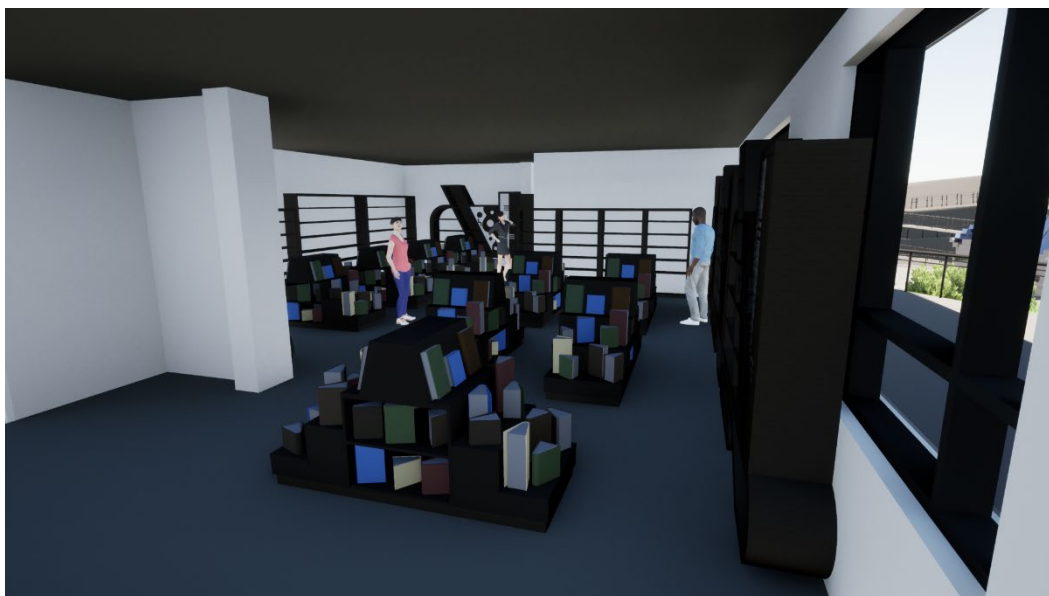
Fuente: Omar Cuervo C. Y Sergio Garzón R

Figura 41. Sala de exhibición



Fuente: Omar Cuervo C. Y Sergio Garzón R

Figura 42. Biblioteca



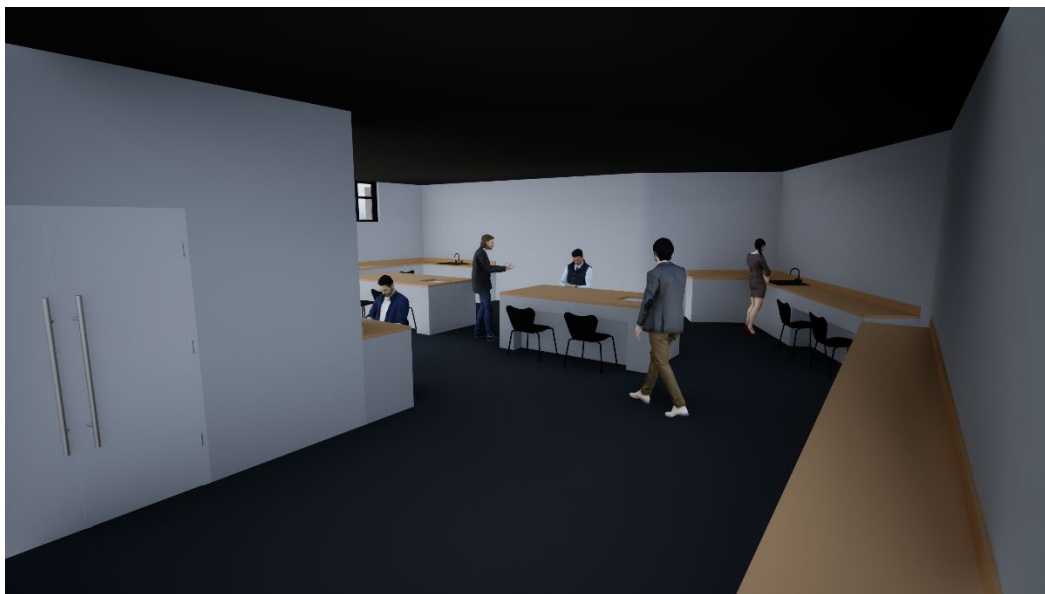
Fuente: Omar Cuervo C. Y Sergio Garzón R

Figura 43. Auditorio



Fuente: Omar Cuervo C. Y Sergio Garzón R

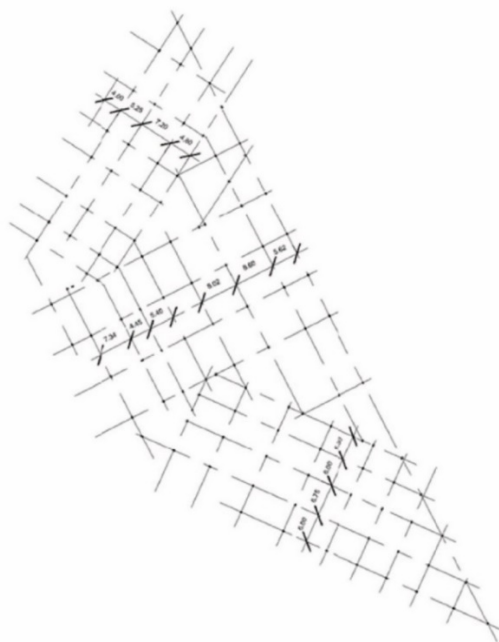
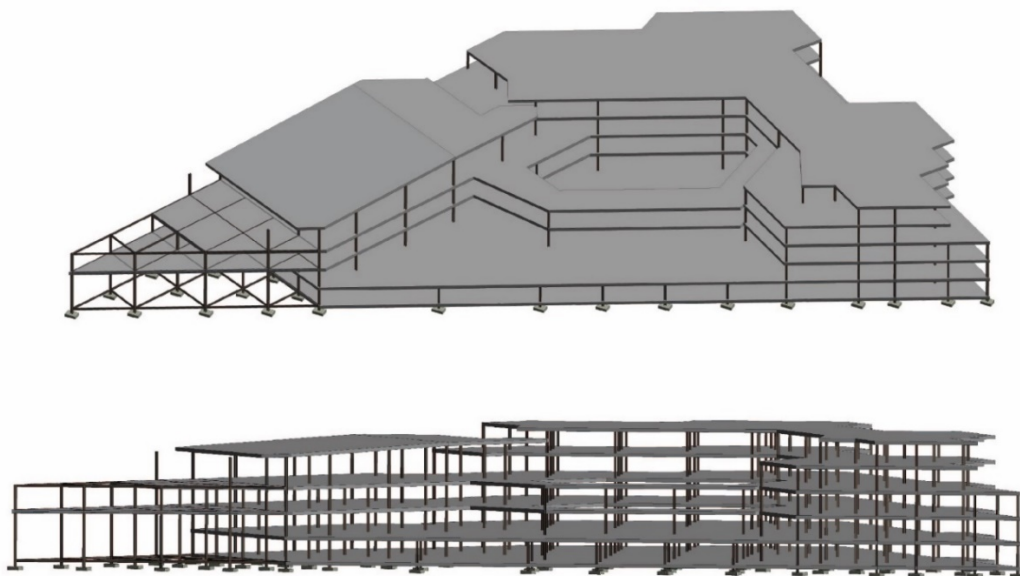
Figura 44. Laboratorio



Fuente: Omar Cuervo C. Y Sergio Garzón R

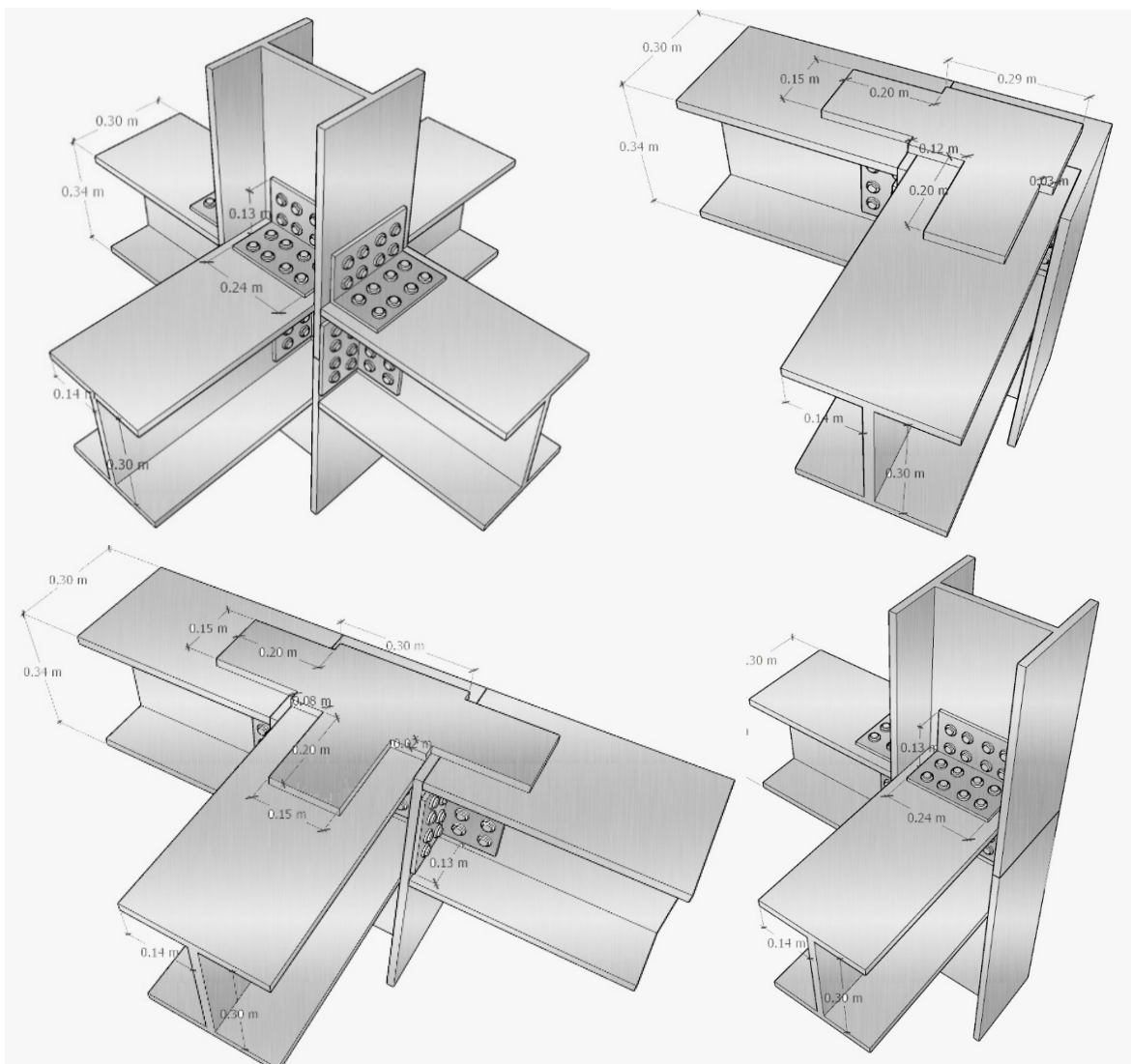
10.4 Detalles constructivos

Figura 45. Estructura metálica



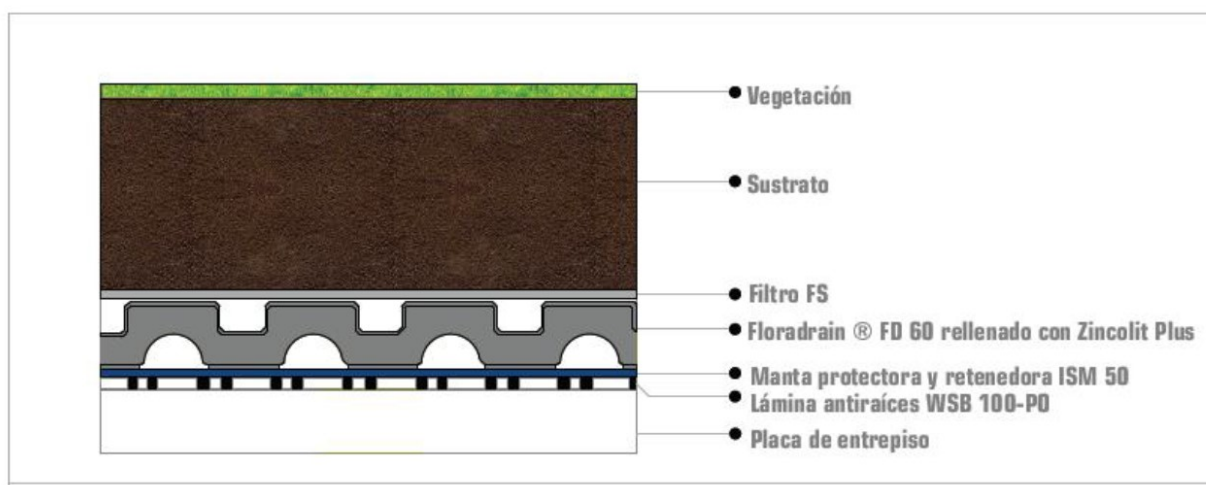
Fuente: Omar Cuervo C. Y Sergio Garzón R

Figura 46. Detalle constructivo de unión de viga y columna



Fuente: Omar Cuervo C. Y Sergio Garzón R

Figura 47. Detalle de cubierta verde



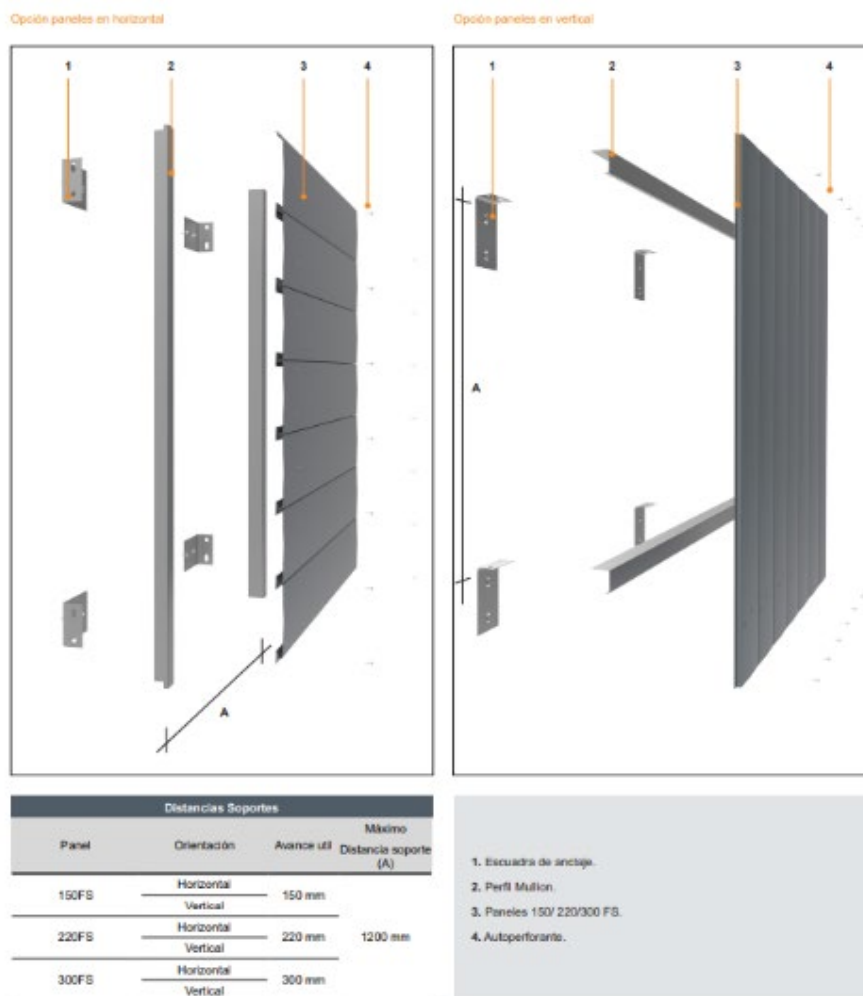
Fuente. Tomado de Monografía Viviendas Universitarias Tomás Herrera Cantillo Tunja (2017)
Elena Galvis F. Y Paula Garzón R.

Figura 48. Despiece de material para fachadas, Screenpanel Hunter Douglas



Fuente: Estructura de Fachad Recuperado de:
https://www.hunterdouglas.com.co/ap/documentacion/biblioteca_tecnica_detalle/Revestimiento_150FS_220FS_300FS

Figura 49. Despiece de material para fachadas, Screenpanel Hunter Douglas



Fuente: Estructura de Fachad Recuperado de:
https://www.hunterdouglas.com.co/ap/documentacion/biblioteca_tecnica_detalle/Revestimiento_150FS_220FS_300FS

11 Conclusiones

De acuerdo al análisis realizado y la presentación de la propuesta se puede concluir que:

11.1 A nivel Urbano:

- Se soluciona la problemática de vacíos urbanos, mediante una intervención paisajística cerca de la ronda del río lo cual ayuda a generar un equilibrio dentro contexto urbano por medio de senderos, zonas verdes, plazoletas y módulos de arquitectura efímera.
- A través de la propuesta se logra la integración de los barrios Santa Inés y Mesopotamia mediante la disposición de puentes peatonales sobre el eje del río los cuales facilitan la movilidad de la población.
- La conexión directa entre el proyecto de y la universidad UPTC brindando así una zona de esparcimiento e interacción de los estudiantes con la comunidad.
- Sostenibilidad: gracias al bajo impacto de cargas que generan los módulos de arquitectura efímera se logra una interacción menos agresiva en el terreno y gracias a la fitotectura se logra disminuir los niveles de CO2

11.2 A nivel Arquitectónico

- Funcional: el proyecto de intervención cuenta con un equipamiento el cual desarrolla en su totalidad el programa de necesidades tanto contemplativo en su función de museo y como centro de investigación útil para las universidades que requieran el uso de las instalaciones
- Estéticos: El emplazamiento del proyecto de museo dentro de la propuesta urbana genera una integración más permeable entre lo paisajístico y lo urbano acompañado de la

conectividad generada del proyecto directamente con la UPTC mediante un puente peatonal sobre la avenida de la Sexta

- Materialidad: su materialidad y estructura reflejan el principal objetivo que es la poca intervención del terreno y la unión entre lo urbano y lo ambiental

12 BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía de Tunja. (2020). Decreto Municipal 0241 de 2014. Obtenido de www.tunja-boyaca.gov.co

Asociación Colombiana de ingeniería sísmica. (2020). Reglamento Colombiano de construcción sismorresistente, NSR 10. Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/0B0v83nkLoWqaeFVhc2hwakU2WGc>

CORPOBOYACÁ ACCIONES ACUÍFERO

Plan de manejo ambiental acuífero de Tunja (2020). Obtenido de: <https://www.corpoboyaca.gov.co/nuestra-gestion/planes/plan-de-manejo-ambiental-acuifero-de-tunja/>

Cartilla del acuífero de Tunja (2020). Obtenido de: <https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2018/10/cartilla-acuifero-tunja.pdf>

Áreas de recarga del acuífero (2020). Obtenido de: (<https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2018/12/areas-recarga-acuifero-tunja.pdf>)

CORPOBOYACÁ PLAN DE ACCION

Informe de Gestión 2016 – 2019 presenta 02 2020. (2020). Obtenido de: <https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2020/03/Documento-Informe-Plan-de-Acci%C3%B3n-2016-2019.pdf>

Plan de acción 2016 – 2019 – Corpoboyacá (Corpoboyacá, (2019). Ilustración de Zonificación Hidrográfica Recuperado de http: https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2016/04/BORRADOR_PLAN_DE_ACCION_2016-2019.pdf)

BORRADOR - Plan de acción 2016 – 2019 – Corpoboyacá (2020). Obtenido de:
https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2016/04/BORRADOR_PLAN_DE_ACCION_2016-2019.pdf

Plan de acción 2020-2023 CORPOBOYACA (2020). Obtenido de:
<https://www.corpoboyaca.gov.co/nuestra-gestion/planes/plan-de-accion-2020-2023/>

Acciones sostenibles. (2020). Obtenido de:
<https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2020/06/Plan-de-acci%C3%B3n-2023-COMPLETO.pdf>

Acuerdo No 003 mayo de 2020. (2020). Obtenido de:
https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2020/06/Acuerdo-003-Plan-DeAcci%C3%B3n_2020-2023.pdf

ESTUDIOS REFERENCIA – acuífero

Estudio de acueducto (acuífero de Tunja) – EVALUCION DE LA CAPACIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN LA CIUDAD DE TUNJA PARA ABASTECIMIENTO DE ACUEDUCTO (2020). Obtenido de:
<https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/10689/u258968.pdf?sequence=1>

Relación de acuífero y río - La relación río-acuífero en la actual planificación hidrológica y su interrelación con la red natura 2000. (2020). Obtenido de:
<https://pdfs.semanticscholar.org/779f/b91924080ad08fadf6b9dc1fe0d239c18d.pdf>

ESTUDIOS DE RÍO CHICAMOCHA

Diagnóstico del plan de ordenamiento Hídrico – PORH DE LA CUENCA MEDIA Y ALTA DEL RÍO CHICAMOCHA (2020). Obtenido de:
https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2016/08/DIAGNOSTICO_RÍO_CHICAMOCHA-_V4-1.pdf

Implantación tasas retributivas por vertimiento puntuales determinación de la mata global de descontaminación – Cuenca alta del río Chicamocha (2020). Obtenido de: http://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2016/08/INFOME_EJECUTIVO1212.pdf

Censo Nacional de población y vivienda (2018). Distribución de la población por ubicación. Recuperado de: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018/donde-estamos>

Mallas urbanas desplazadas: Ciudades sostenibles para el siglo XXI. Duque Gómez, Luis Humberto Quiroga Galindo, Pilar. Editorial Pontificia Universidad Javeriana

Marco Legislativo

Decreto No 1729 del 2002 – Cuencas hidrográficas (2020). Obtenido de: <https://justiciaambientalcolombia.org/wp-content/uploads/2012/11/decreto-1729-de-2002-por-medio-del-cual-se-reglamentan-las-cuencas-hidrograficas.pdf>

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=407:plantilla-gestion-integral-del-recurso-hidrico-14>

Anexos

Definición de río – Ura Agentzia – (2020). Obtenido de: <https://www.youtube.com/watch?v=E3s1IYfQKKo>