

Plan de gestión integral para reducir el déficit del espacio público de la zona v, como estrategia de articulación del humedal urbano y la estructura ecológica de la ciudad de Tunja.

Julián Camilo Gaitán Nieto & María Alejandra Riaño Mayorga

Universidad Piloto de Colombia
Facultad de Ciencias Ambientales
Especialización en Gestión Ambiental Urbana
2019

Plan de gestión integral para reducir el déficit del espacio público de la zona v, como estrategia de articulación del humedal urbano y la estructura ecológica de la ciudad de Tunja.

Presentado por

Julián Camilo Gaitán Nieto & María Alejandra Riaño Mayorga

Director:

Jairo Bárcenas Sandoval

Proyecto de grado presentado como requisito para la obtención del título de
Especialista en Gestión Ambiental Urbana

Universidad Piloto de Colombia

Bogotá D.C 23 de septiembre de 2019

Resumen

El crecimiento poblacional en las áreas urbanas ha generado problemas en los aspectos sociales, económicos, culturales y ambientales que afectan el desarrollo de un territorio. La gestión ambiental urbana es una alternativa que permite abordar el territorio con un enfoque sistémico y multidimensional, en donde interactúan y se articulan todos los ejes temáticos, ejes territoriales, y actores institucionales, políticos y sociales; para promover el desarrollo de una urbe bajo el marco de la sostenibilidad.

La ciudad de Tunja es el centro de desarrollo económico y social del departamento de Boyacá, debido a su competitividad e infraestructura que le permiten ser un foco de oportunidades para todos sus habitantes. Lo anterior, ha generado un crecimiento poblacional, principalmente por la migración de municipios rurales, cuenta con 199.221 habitantes que ocupan las 2.177 hectáreas del área urbana del municipio de Tunja.

Actualmente el municipio presenta un alto déficit de espacio público, teniendo lo estipulado por la Organización Mundial de la Salud OMS que tiene un rango de 10m² a 15m² de espacio público por habitante, Tunja cuenta con un espacio público de 3.83m² por habitante y un déficit en cuanto a parques y espacios verdes que pueden ser aprovechados como zonas de recreación activa o pasiva, debido al asentamiento humano y sus actividades económicas desarrolladas en los espacios naturales del territorio. Por lo anterior, es necesario encontrar alternativas para reducir el déficit de espacio público, principalmente el artificial articulado, por medio de acciones que permitan recuperar espacios naturales y ecosistemas urbanos bajo el marco de la estructura ecológica principal.

Este estudio tiene como objetivo proponer un plan de recuperación del humedal ubicado en la ZUDP3 del sector V de la ciudad de Tunja para articular el espacio público con la estructura

ecológica principal, en donde por medio de instrumentos de planeación y gestión se convierta el área de humedal en conector ecológico y espacio verde para la recreación pasiva de los habitantes del territorio.

Abstract

Population growth in urban areas has generated problems in the social, economic, cultural and environmental aspects that affect the development of a territory. Urban environmental management is an alternative that allows addressing the territory with a systemic and multidimensional approach, where all thematic axes, territorial axes, and institutional, political and social actors interact and articulate; to promote the development of a city under the framework of sustainability.

The city of Tunja, is the center of economic and social development of the department of Boyacá, due to its competitiveness and infrastructure that allow it to be a focus of opportunities for all its inhabitants. This has generated population growth, mainly due to the migration of rural municipalities, has 199,221 inhabitants that occupy the 2,177 hectares of the urban area of the municipality of Tunja.

Currently, the municipality has a high public space deficit, having the stipulated by the WHO World Health Organization that has a range of 10m² to 15m² of public space per inhabitant, Tunja has a public space of 3.83m² per inhabitant and a deficit as for parks and green spaces that can be used as active or passive recreation areas, due to human settlement and its economic activities developed in the natural areas of the territory. Therefore, it is necessary to find alternatives to reduce the deficit of public space, mainly the artificial articulated one, through actions that allow the recovery of natural spaces and urban ecosystems under the framework of the main ecological structure.

This study aims to propose a wetland recovery plan located in the ZUDP3 of sector V of the city of Tunja to articulate the public space with the main ecological structure, where the area of planning and management becomes the area of wetland in ecological connector and green space for passive recreation of the inhabitants of the territory.

Contenido

Introducción	13
Justificación	15
Pregunta problema	17
Objetivos	18
Objetivo General	18
Objetivos Específicos.....	18
Marco teórico.....	19
Gestión ambiental urbana	19
Pensamiento sistémico	20
Espacio público.....	24
Componentes del espacio público.....	24
Marco conceptual.....	27
Ecourbanismo	27
Resiliencia.....	27
Cambio climático	27
Desarrollo sostenible.....	28
Humedal.....	28
Humedal urbano.....	29
Espacio público natural.....	29
Especies nativas	30
Comunidades vegetales.....	30
Sucesión vegetal.....	31
Recuperación, rehabilitación y restauración	32
Alteración.....	32
Deterioro.	32
Degradación.	32
Restauración ecológica	33
Rehabilitación ecológica.....	33
Perchas muertas.	34
Refugios.	34
Corredores ecológicos.....	34
Barreras espinosas.....	34
Atractores como alimento para aves.	34
Fauna silvestre, importancia del hábitat para vertebrados.	35
Metodología	36
Análisis de documentación inicial y diagnóstico.....	36
Planeación territorial.....	36
Acciones en el territorio.....	36
Etapa final	36
Resultados.....	37
Objetivo I: Identificar el estado actual y las problemáticas ambientales y urbanísticas que se presentan entorno al humedal urbano ubicado en la zona de preservación y protección ambiental del sector V en la ciudad de Tunja.	37
Localización de la ciudad de Tunja en Colombia.....	40
Situación actual de los parques y espacio público efectivo de la ciudad de Tunja:.....	45

Importancia del humedal la cabaña.....	57
Delimitación humedal la cabaña.....	58
Límites del humedal la cabaña.....	59
Estado actual del humedal la cabaña Tunja.....	62
Estado actual de las aves, mamíferos, reptiles, anfibios y peces.....	66
Estado actual de abundancia de especies humedal la cabaña.....	68
Estado actual del valor del humedal (funciones, productos y atributos).....	70
Estado actual del Humedal La Cabaña presentado en zonas.....	71
Zona norte.....	76
Zona central.....	77
Zona sur.....	78
Zona Sur-Oriental.....	80
Zona Sur-Occidental.....	80
Humedal La Cabaña Problemáticas ambientales.....	81
Objetivo II. Revisar los instrumentos de planeación, de gestión y las experiencias nacionales e internacionales con relación a la recuperación de humedales urbanos y su articulación con espacio público.....	84
Experiencias nacionales e internacionales en relación con la recuperación de humedales urbanos.....	84
Instrumentos en relación con la recuperación de humedales urbanos.....	88
Experiencia de recuperación de humedales en Bogotá D.C.....	90
Objetivo III: Identificar las áreas de intervención físicas y ecológicas de la ZUDP3 del humedal la cabaña para la ubicación de los arreglos florísticos.....	92
Metodología para determinar el Área de influencia directa e indirecta del plan de gestión en la zona v, ZUDP3.....	92
Área de influencia directa e indirecta del plan de gestión en la zona v, ZUDP3.....	93
Definición de áreas de influencia indirecta de la ZUDP3.....	93
Definición de áreas de influencia directa de la ZUDP3.....	101
Área de intervención del proyecto de la ZUDP3.....	104
Zonificación Ambiental del humedal la cabaña.....	105
Zonificación para el diseño de recuperación del humedal y espacio público de la zona urbana V de la ciudad de Tunja.....	107
Determinantes y condicionantes del proyecto.....	107
Identificación y priorización de áreas de intervención inmersas en la ZUDP3.....	108
Lineamientos para definir los diseños de revegetación, arborización y florísticos.....	110
Selección de especies vegetales nativas.....	111
Diseños florísticos.....	115
Barreras corta vientos.....	115
Plan de gestión para la recuperación del humedal urbano de la ciudad de Tunja.....	120
Ubicación del Plan de gestión.....	120
Marco Normativo.....	121
Plan de gestión.....	122
Estrategias para implementar en el Plan.....	125
Instrumentos del plan de gestión.....	127
Render plan de gestión para la recuperación del humedal urbano de la ciudad de Tunja.....	128
Conclusiones.....	135

Recomendaciones	137
Referencias.....	139

Lista de Figuras

<i>Figura 1.</i> Ubicación de la Ciudad de Tunja en Colombia y en el Departamento de Boyacá.	40
<i>Figura 2.</i> Localización de Humedales, Fuentes Hidrográficas.....	41
<i>Figura 3.</i> Mapa P23 de División Político Administrativo de Tunja, Zona V, ZUDP3, UENPR1R.	43
<i>Figura 4.</i> Mapa del Espacio Público y Parques de la Ciudad de Tunja.....	45
<i>Figura 5.</i> Mapa de Ubicación de la Zona de Conservación Ambiental de Tunja.	47
<i>Figura 6.</i> Mapa de Sistema Espacio Público Formulación de Proyectos.	48
<i>Figura 7.</i> Axonometría de la Zona V, ZUDP3, Estado Actual.....	48
<i>Figura 8.</i> Estado actual de construcción de infraestructura en la ZUDP3, Estado Actual.	49
<i>Figura 9.</i> Estado Actual del Sistema Vial de la ZUDP3.	49
<i>Figura 10.</i> Estado Actual de las Viviendas de la ZUDP3.	50
<i>Figura 11.</i> Equipamientos de la ZUDP3	50
<i>Figura 12.</i> Mapa P42 de Usos de Suelo Urbano POT 2001.....	51
<i>Figura 13.</i> Mapa P42 de Usos de Suelo Urbano Zona V POT 2001.....	52
<i>Figura 14.</i> Sistema Hidrográfico de la Ciudad de Tunja.....	55
<i>Figura 15.</i> Mapa de Estructura Ecológica de la Ciudad de Tunja POT 2014.	56
<i>Figura 16.</i> Delimitación Humedal la Cabaña.	58
<i>Figura 17.</i> Delimitación Zona de Influencia Indirecta PEMP.....	60
<i>Figura 18.</i> Silueta Urbana de la Ciudad de Tunja.	60
<i>Figura 19.</i> Límites de la ZUDP3.	62
<i>Figura 20.</i> Plano Histórico Disminución del Humedal la Cabaña.	64
<i>Figura 21.</i> Registro Fotografía Aérea del Humedal la Cabaña.	65
<i>Figura 22.</i> Registro Fotográfico Ave Humedal la Cabaña.	67
<i>Figura 23.</i> Catálogo de Especies	69
<i>Figura 24.</i> Cerca Viva Alrededor del Humedal Sector la Cabaña.	72

<i>Figura 25.</i> Cerca Viva Alrededor del Humedal, Vista Oriente- Occidente.....	72
<i>Figura 26.</i> Vegetación Acuática Juncos Humedal la Cabaña.....	73
<i>Figura 27.</i> Vegetación Acuática Juncos Humedal la Cabaña.....	74
<i>Figura 28.</i> Vegetación Acuática Humedal la Cabaña.	74
<i>Figura 29.</i> Cuerpos de Agua Existentes del Humedal la Cabaña.....	75
<i>Figura 30.</i> Vegetación Zona Sur-Oriental.....	80
<i>Figura 31.</i> Vegetación Zona Sur.	81
<i>Figura 32.</i> Zona de Influencia Indirecta del Medio Abiótico de la ZUDP3 de la Ciudad de Tunja en el Cual se Encuentra el Humedal la Cabaña.	95
<i>Figura 33.</i> Delimitación de las Cuatro Zonas de Influencia Indirecta de la ZUDP3 de la Ciudad de Tunja en el Cual se Encuentra el Humedal la Cabaña.	97
<i>Figura 34.</i> Zona de Influencia Indirecta del Medio biótico de la ZUDP3 de la ciudad de Tunja en el cual se encuentra el humedal la cabaña.	99
<i>Figura 35.</i> Zona de Influencia Indirecta del Medio Socioeconómico de la ZUDP3 de la Ciudad de Tunja en el Cual se Encuentra el Humedal la Cabaña.	100
<i>Figura 36.</i> Zona de Influencia Directa del Medio Abiótico de la ZUDP3 de la Ciudad de Tunja en el Cual se Encuentra el Humedal la Cabaña.	102
<i>Figura 37.</i> Zona de Influencia Directa del Medio Biótico de la ZUDP3 de la Ciudad de Tunja en el Cual se Encuentra el Humedal la Cabaña.	103
<i>Figura 38.</i> Zona de Influencia Directa del Medio Socioeconómico de la ZUDP3 de la Ciudad de Tunja en el cual se Encuentra el Humedal la Cabaña.	104
<i>Figura 39.</i> Área de intervención del proyecto.....	105
<i>Figura 40.</i> Zonificación Ambiental.	106
<i>Figura 41.</i> Zonificación de la ZUDP3 y de la zona de protección.....	107
<i>Figura 42.</i> Determinantes y Condicionantes del Proyecto.	108
<i>Figura 43.</i> Mapa de Zonificación Para la Ubicación de los Diseños de Restauración Ecológica Para la Siembra de Especies Vegetales Nativas del Plan de Gestión del Humedal la Cabaña...	110
<i>Figura 44.</i> Función Protectora de Plantación al Tres Bolillo.	116
<i>Figura 45.</i> Arreglo Florístico Barrera Cortaviento Tipo 1 y Tipo 2, Para la Siembra de Especies Vegetales Nativas en la ZUDP3, Tunja.	117
<i>Figura 46.</i> Arreglo Florístico Barrera Cortaviento Tipo 3 y Tipo 4, Para la Siembra de Especies Vegetales Nativas en la ZUDP3, Tunja.	118

<i>Figura 47. Arreglo Florístico Barrera Cortaviento Tipo 5, Para la Siembra de Especies Vegetales Nativas en la ZUDP3, Tunja.</i>	118
<i>Figura 48. Arreglo Florístico Sencillo, Para la Siembra de Especies Vegetales Nativas en la ZUDP3, Tunja.</i>	119
<i>Figura 49. Arreglo Florístico Sencillo, Para la Siembra de Especies Vegetales Nativas en la ZUDP3, Tunja.</i>	120
<i>Figura 50. Ubicación de la ZUDP3 y del Humedal la Cabaña</i>	121
<i>Figura 51. Render del Humedal La Cabaña con la Implementación del Plan de Gestión, Zonas de Recreación Pasiva y Silvicultura Urbana.</i>	128
<i>Figura 52. Render del Humedal La Cabaña con la Implementación del Plan de Gestión, Zonas de Descanso, Espacios Inclusivos.</i>	128
<i>Figura 53. Render del Humedal La Cabaña con la Implementación del Plan de Gestión, Zonas de Descanso.</i>	129
<i>Figura 54. Render del Humedal La Cabaña con la Implementación del Plan de Gestión, Zonas de Contemplación y Recreación Pasiva.</i>	129
<i>Figura 55. Render del Humedal La Cabaña con la Implementación del Plan de Gestión, Zonas de Investigación con Mobiliario Para Niños.</i>	130
<i>Figura 56. Render del Humedal La Cabaña con la Implementación del Plan de Gestión, Zonas de Deporte, Silvicultura y Espacio Público.</i>	130
<i>Figura 57. Render del Humedal La Cabaña con la Implementación del Plan de Gestión, Mobiliario y Senderos Ecológicos para la Biodiversidad.</i>	131
<i>Figura 58. Render del Humedal La Cabaña con la Implementación del Plan de Gestión, Zonas Cicloruta.</i>	131
<i>Figura 59. Render del Humedal La Cabaña con la Implementación del Plan de Gestión, Generación de Andenes y Mobiliario Urbano.</i>	132
<i>Figura 60. Render del Humedal La Cabaña con la Implementación del Plan de Gestión, Generación de Andenes y Mobiliario Urbano.</i>	132
<i>Figura 61. Render del Humedal La Cabaña con la Implementación del Plan de Gestión, Arborización, Silvicultura Urbana y Paisajismo.</i>	133
<i>Figura 62. Render del Humedal La Cabaña con la Implementación del Plan de Gestión, Propuesta de Puente Río Jordán y Humedal La Cabaña, Conectividad.</i>	133
<i>Figura 63. Render del Humedal La Cabaña con la Implementación del Plan de Gestión, Propuesta de Perfil Peatonal con Mobiliario Urbano y Silvicultura.</i>	134

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Etapas Sucesionales – Modelo de Progresión Fisonómica Sucesional</i>	31
Tabla 2. <i>Información Básica del Sistema de Humedales Para la Identificación de Conflictos con Respecto a la Propuesta de Usos Urbano de la Zona UEAA1 y UENPR1R.</i>	43
Tabla 3. <i>Extensión de los Parques en Tunja en el 2010 en Metros Cuadrados, por Estrato.</i>	44
Tabla 4. <i>Síntesis de la Extensión del Espacio Público Para el año 2010 en Metros Cuadrados.</i>	46
Tabla 5. <i>Equipamiento de Sillas en los Parques de Tunja en 2010 por Estrato.</i>	46
Tabla 6. <i>Importancia del Humedal La Cabaña.</i>	57
Tabla 7. <i>Uso de Predios que Conforman el Humedal La Cabaña, Tunja- Boyacá.</i>	61
Tabla 8. <i>Riqueza Inventariada de Fauna Región Tunja - 1998.</i>	67
Tabla 9. <i>Consolidación de la Información por Grupos.</i>	68
Tabla 10. <i>Abundancia Relativa de Especies Humedal la Cabaña.</i>	69
Tabla 11. <i>Valor del Humedal La Cabaña</i>	70
Tabla 12. <i>Clasificación de los Humedal Urbanos la Cabaña de Tunja</i>	71
Tabla 13. <i>Estado Actual del Humedal.</i>	73
Tabla 14. <i>Área de Influencia Indirecta del Medio Abiótico de la Zona Aledaña a la ZUDP3</i>	94
Tabla 15. <i>Delimitación de las Cuatro Zonas de Influencia Indirecta del Medio Abiótico de la ZUDP3 de la Ciudad de Tunja, en la Cual se Encuentra el Humedal la cabaña.</i>	96
Tabla 16. <i>Área de Influencia Indirecta del Medio Biótico de la Zona Aledaña a la ZUDP3</i>	98
Tabla 17. <i>Área de influencia indirecta del medio socioeconómico de la zona aledaña a la ZUDP3</i>	99
Tabla 18. <i>Área de influencia directa del medio abiótico de la zona aledaña a la ZUDP3</i>	101
Tabla 19. <i>Área de Influencia Directa del Medio Biótico de la Zona Aledaña a la ZUDP.</i>	102
Tabla 20. <i>Área de Influencia Directa del Medio Socioeconómico de la Zona Aledaña a la ZUDP3</i>	103
Tabla 21. <i>Área de intervención del proyecto de la ZUDP3.</i>	104
Tabla 22. <i>Área de zonificación del humedal la cabaña</i>	105
Tabla 23. <i>Área Zonificación Ambiental.</i>	105
Tabla 24. <i>Área Zonificación Ambiental</i>	109

Tabla 25. <i>Especies de Arboles Seleccionados Para los Arreglos Florísticos.</i>	112
Tabla 26. <i>Distribución de Familias Especies y Géneros con Mayor uso Medicinal.</i>	114
Tabla 27. <i>Especies de Frutos Potencialmente Comestibles.</i>	115
Tabla 28 <i>Plan de gestion.</i>	125

CAPÍTULO I

Introducción

En los últimos años se ha generado un inminente crecimiento poblacional en las áreas urbanas de manera desorganizada produciendo problemas de carácter social, económico y ambiental en las urbes. Colombia, como muchos de los países de América Latina está viviendo un proceso acelerado de concentración de su población en las áreas urbanas, ya que la población que se localizaba en áreas rurales ha pasado a concentrarse un 80.45% en la urbe(ONU), provocando que las ciudades tengan cambios ambientales y urbanos, así mismo son construidas sin ninguna planeación ni ordenamiento, generando de este modo un gran déficit de parques, zonas verdes, zonas de conservación ambiental, espacio público y equipamientos, situación que ha concebido la necesidad de realizar estudios enfocados en lineamientos e indicadores de vida urbana como los 15 m2 de superficie verde por habitante propuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS); también sugiere un diseño de ciudad que incorpore una red de estos espacios accesibles a 15 minutos a pie desde las viviendas de los ciudadanos (Sorensen, 2002) además de la creación del concepto de eco urbanismo adoptado por la Secretaria Distrital de Ambiente de Bogotá y encaminado a construir y transformar la ciudad y su entorno para lograr una mejor calidad de vida, mediante estrategias integrales de gestión, modelos eficientes y acciones encaminadas hacia la construcción de una ciudad sostenible con espacio público efectivo (CONPES 3718) y con relaciones armónicas con el entorno natural. (SDP).

En la actualidad la ciudad de Tunja presenta un alto crecimiento poblacional del 3% anual, pero su espacio público no responde en la misma medida a este crecimiento, acorde con el POT del 2001 (modificado con el MEPOT 2014) el municipio de Tunja en el año 2013 cuenta con 613.000 m2 de zonas verdes a nivel Urbano, con un área de espacio público efectivo de 3.83

metros cuadrados por habitante (inferior al de Bogotá de 3.93, considerado crítico pues el ideal mínimo internacional es de 10 m²/habitante), además más del 80% de las Zonas de preservación y protección ambiental del marco normativo donde se encuentran los humedales están en estado crítico y algunos en estado extinto, lo que muestra claramente el déficit de espacio público verde cuantitativo y cualitativo para la calidad de vida y la inclusión donde predominen los valores paisajísticos, recreativos, paisajísticos y de contacto con la naturaleza (PDM 2016-1019).

Al asumirse desde este sentido, entreteje facetas como la social, la económica, la estética, la individualidad, la colectividad, la historia, el ambiente natural (Burbano, 2014), bajo este contexto la gestión ambiental urbana opera como mecanismo de acción frente a esta problemática mediante de una estrategia integral para la generación de espacio público como elemento artificial articulado para reducir el índice de espacio público por habitante para de esta manera fortalecer la capacidad de la administración municipal para gestionar el espacio público acorde a la normativa vigente, POT, Plan de desarrollo Municipal, PEMP.

Justificación

En los últimos años en Colombia ha aumentado la concentración de la población en áreas urbanas, según datos del Banco Mundial para 2017 la población urbana en Colombia fue del 80.45%, esto debido por una parte al fenómeno del desplazamiento forzado presentado en el país en las últimas décadas, en donde la población rural por alejarse del conflicto se ve obligada a dejar sus tierras para migrar a ciudades grandes o intermedias. Por otra parte, debido a la generación de oportunidades económicas, laborales, educativas y acceder a servicios sociales que se prestan principalmente en las urbes.

Una de las ciudades que viene creciendo poblacionalmente año tras año es Tunja, ubicada en el departamento de Boyacá, que actualmente según cifras del DANE en 2018 cuenta con una población total de 199.221 habitantes. No obstante, la tasa de crecimiento poblacional ha venido decreciendo pasando de un 2.2% en 2006 a un 1.9% en 2018 según cifras del DANE. Es importante recalcar que Tunja es la principal ciudad y capital del departamento, y la población de municipios cercanos migra en busca de oportunidades, la ciudad presenta según el DANE una de la tasa de crecimiento más importantes de la región con un 3.5% anual, y un índice de Gini del 0.4 que indica condiciones de equidad en el territorio.

En cuanto a servicios sociales según el Estudio Económico de la Cámara de Comercio de Tunja en el año 2018, en el ranking nacional de Índice de Competitividad de Ciudades 2018-2019 ocupó el 5 puesto en donde se miden pilares como la calidad y cobertura de educación básica y media, cobertura y estado de infraestructura y equipamientos con buenos resultados en cobertura de servicios públicos, por último, una cobertura en salud por encima de la media nacional. Lo anterior se ve reflejado en cifras del Ministerio de Hacienda y Crédito Público en donde del total del presupuesto público el 53% se invierte en educación y salud.

Sin embargo, fenómenos como el crecimiento poblacional y la alta migración rural de municipios del departamento a la ciudad de Tunja han generado la aparición de problemáticas sociales, económicas y ambientales en los últimos años, siguiendo a (Casas, Gil y Forero; 2017) se ha evidenciado un decrecimiento poblacional en muchos municipios de Boyacá, generando una aglomeración en las principales ciudades del departamento: Tunja, Duitama, Sogamoso, Chiquinquirá y Puerto Boyacá. Para 2018, según el Estudio Económico de la Cámara de Comercio de Tunja en el año 2018, la tasa de desempleo en la ciudad fue de 12.4% la más alta registrada desde 2010, en cuanto a la informalidad creció en un 24%, y se presenta un alto déficit de espacio público que para el 2013 fue de 3.83m² por habitante, muy bajo teniendo en cuenta al estipulado por la Organización Mundial de la Salud OMS que tiene un rango de 10m² y 15m² de espacio público por habitante. La ciudad de Tunja presenta problemáticas causadas por el déficit de espacios verdes urbanos y de proyectos para la conservación del hábitat natural, ecosistemas y la naturaleza urbana en que se acentúa la urbe, además de falta de espacio público para la calidad de vida, la inclusión y la recreación pasiva, los parques urbanos no presentan espacios con oferta y dotación, los parques en su mayoría son agrupados, de poca área, hay barrios en los que no hay acceso a parques urbanos. En cuanto al espacio público como elemento artificial articulador en la ciudad de Tunja según el estudio de (Ruiz, Parra y López; 2015) para el año 2010 en la ciudad había 88 parques urbanos los cuales representaban por habitante un total de 1.34m², en donde el área total de estos parques representaba tan solo el 1.4% del total del territorio urbano de la ciudad. Lo anterior hace que se requiera una intervención inmediata para garantizar la sostenibilidad urbana, para esto es necesario emprender acciones y herramientas como el desarrollo de infraestructura verde, ecourbanismo y proyectos de planificación y conservación como estrategia para reducir el déficit de espacio público por habitante.

Pregunta problema

¿Se puede reducir el déficit de espacio público artificial articulado por medio de la recuperación de una zona de protección ambiental destinada a un parque?

Objetivos

Objetivo General

- Proponer un plan de gestión para la recuperación del humedal urbano ubicado en la ZUDP3 del sector V, como estrategia de articulación del espacio público con la estructura ecológica de la ciudad de Tunja.

Objetivos Específicos

- Identificar el estado actual y las problemáticas ambientales y urbanísticas que se presentan entorno al humedal urbano ubicado en la zona verde en el sector V en la ciudad de Tunja.
- Revisar los instrumentos de planeación, de gestión y las experiencias nacionales e internacionales con relación a la recuperación de humedales urbanos y su articulación con espacio público.
- Identificar las áreas de intervención físicas y ecológicas de la ZUDP3 del humedal la cabaña para la ubicación de los arreglos florísticos.

Marco teórico

Gestión ambiental urbana

En Colombia para el año 2008 el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial desarrolló la política pública de Gestión Ambiental Urbana en el marco de orientar el país en la realidad ambiental urbana que se generaba debido a las dinámicas de la población que en busca de seguridad, oportunidades y desarrollo se empezó a acentuar en las urbes, generando un aumento en la demanda de recursos como alimentos, vivienda, servicios sociales y servicios públicos; lo cual hacía necesario que los actores institucionales, políticos y sociales empezaran a abordar en la agenda pública la planificación ambiental y territorial.

En este documento de política pública se definió la Gestión Ambiental Urbana como “una acción conjunta entre el Estado y los actores sociales, que se articula con la gestión territorial, las políticas ambientales y las políticas o planes sectoriales que tienen relación o afecta el medio ambiente en el ámbito urbano regional”. (p. 17).

Por otra parte, siguiendo a (Rodríguez, López y Goicochea; 2009) en la década de 1960 los estudiosos ambientales en América Latina empezaron a estudiar y a interesarse por la temática ambiental y el espacio urbano, esto fue generado por dos causas; en primer lugar, empezaron a generarse guerras civiles al interior de los países provocando un desplazamiento de la población rural hacia grandes ciudades, y en segundo lugar, se dio un crecimiento acelerado en cuanto a infraestructura y construcción que se tradujo en un desarrollo urbano y territorial, generaron aumento en la oferta de bienes y servicios en las grandes ciudades.

Por lo anterior, se empezaron a estudiar problemas como tratamiento de residuos, recolección de basuras, captación y calidad del agua y del aire y degradación de los suelos; lo cual afectaba la calidad de vida y el bienestar de las personas. Estos autores hacen referencia a que el fin de la

Gestión Ambiental Urbana es “mantener y preservar el ambiente urbano, y redefinir en el tiempo y en el espacio las relaciones entre los seres humanos y su ambiente, en especial en relación con los patrones de vida y consumo” (p. 1)

La Gestión Ambiental Urbana actualmente es abordada bajo un enfoque sistémico en el cual se estudia de una manera interdisciplinar en la cual son importantes los aspectos sociales, territoriales, ambientales, económicos, políticos y legales para enfrentar problemáticas complejas en las cuales se debe tener en cuenta la interacción y el comportamiento de los actores sociales y las dinámicas del territorio. (Moreno; 2008) en su estudio sobre la contaminación atmosférica en Bogotá define la Gestión Ambiental Urbana como “un análisis de las ciudades con un enfoque sistémico, que permita evaluar sus elementos y procesos existentes, con el fin de determinar no solo los impactos de tipo ambiental, sino sus causas. Concebir la ciudad como un sistema abierto, ofrece herramientas clave para solucionar los principales problemas ambientales que aquejan a las ciudades actuales” (p. 29).

Pensamiento sistémico

En un mundo cambiante y en constante evolución se hace necesario que en las sociedades y en los territorios se desarrolle la planeación, que es definida siguiendo a (Miklos; 2003) como la elección de diferentes opciones y alternativas frente al futuro deseable en una sociedad o territorio, y de cómo proveer los medios físicos y humanos para lograrlo. No obstante, la planeación se ha llevado a cabo mediante un método que está bajo el dominio del paradigma baconiano y cartesiano caracterizado según (García; 2008) por la generalización de la realidad explicada en leyes y teorías, basado en un sistema lineal en el cual el planificador no entiende la realidad del contexto, generando un estancamiento en cuanto al desarrollo social. Es por esto por

lo que se desarrolla el estudio de la planeación en contextos de complejidad como una herramienta para alcanzar dicho desarrollo.

El desarrollo de las sociedades y los territorios se ha basado en las últimas décadas en un paradigma dominante caracterizado por formulas, leyes y saberes universales que son insuficientes a la hora de concebir la realidad, dicho paradigma se basa en un sistema organizado, mecánico y de producción ilimitada. En el cual el principal objetivo es el crecimiento de la economía como generador de bienestar social. Dicho paradigma dominante se ha desarrollado desde la primera mitad del Siglo XX y se provocado que se entienda el mundo a partir de una lógica deductiva en la cual el pensamiento del individuo es disyunto y reductor, y pretende dar explicaciones a fenómenos sociales a partir de la reducción, separación, y simplificación de los problemas (Morin; 1994).

El sistema que impera en la actualidad pretende solucionar problemas sociales, ambientales y sin precedentes mediante el desarrollo de la economía, en el cual las alteraciones económicas han pasado a primer plano y los gobiernos han adoptado políticas tecnocráticas y tecnocráticas para abordar estos problemas.

Sin embargo, en la práctica se ha evidenciado que este desarrollo que se basa en la economía ha generado por un lado problemas en aspectos sociales (pobreza, desigualdad y exclusión), políticos (carencia de institucionalidad e improvisación de los gobiernos) y ambientales (Destrucción de naturaleza y recursos), es por esto que (Boisier; 2003) propone que se haga una diferenciación entre el desarrollo y el crecimiento económico, y hace énfasis en el enfoque constructivista en donde se incluyen conceptos como lo intangible, la cultura, lo sistémico y lo complejo para promover un desarrollo encaminado hacia el ser humano en su dimensión biológica y espiritual. Por otro lado, la insuficiencia por entender un mundo multidimensional en

donde se interrelacionan los anteriores aspectos en el cual siguiendo a (Morin; 1994) el mundo es un sistema complejo dominado por la incertidumbre y en el cual todo está en relación con todo.

Debido a la incapacidad anteriormente explicada del paradigma dominante para entender el contexto y los problemas reales que se producen día a día en las sociedades y los territorios surge el paradigma de la complejidad, se define la complejidad como una forma de explicar un mundo y un sistema en el cual se producen nuevas evoluciones de conocimiento y de fenómenos sociales que están sujetos a diferentes perspectivas y entendimientos que tienen un rasgo multidimensional.

En este nuevo paradigma se aborda la complejidad por un lado como un método y pensamiento en el cual siguiendo a (García; 2008) se debe tener en cuenta la interdisciplinariedad y que las características del sistema no están dadas, sino que son cambiantes; por otro lado, una complejidad como cosmovisión en la cual hay que entender que las sociedades están fundamentadas en diferentes culturas y aspectos místicos; y por último como ciencia.

El sistema de complejidad tiene siguiendo a (García; 2008) una composición que está conformada en primer lugar por unos componentes que son: los límites que deben delimitar el sistema en forma que se reduzca en lo más mínimo la arbitrariedad teniendo en cuenta las interconexiones del sistema, estos límites se miden en escala, tiempo y espacio; el segundo componente son los elementos que construyen las unidades complejas que interactúan entre sí y que determinan los subsistemas de acuerdo a escalas espaciales y temporales; el último componente es la estructura que determina la estabilidad del sistema. En segundo lugar, el autor menciona los procesos que constituyen la descripción de la situación real a estudiar mediante observaciones, mediciones, entre otros; y los niveles de análisis en donde se presentan las escalas

de fenómenos. Por último, se encuentra la dinámica de los sistemas complejos en donde estos pueden estar definidos por estados estacionarios o de desestructuración y reestructuración.

Este paradigma ha permitido que se aborden situaciones problemáticas actuales mediante un sistema que es capaz de dar posibles soluciones, por ejemplo (Morin; 1994) hace referencia a la complejidad política que se fundamenta históricamente en la revolución francesa en la cual el caos de la sociedad generó que la política se concibiera como el arte de gobernar y que proporcionara a los ciudadanos libertad, igualdad y fraternidad.

En el mundo de hoy surgen nuevos problemas de carácter demográfico, ambiental y social que están dentro de la esfera de la política haciéndola compleja y multidimensional. Se empieza a evidenciar que desde la complejidad se empieza a tener en cuenta las perspectivas de los individuos de una sociedad, como lo menciona (Boisier; 2003) una construcción colectiva en donde el desarrollo social este en función de la acción conjunta de todos los actores del sistema y política no solo debe gobernar, sino navegar al timón, es allí que (Morin; 1994) hace referencia al principio ecológico de la acción en el cual “la acción escapa a la voluntad del actor político para entrar en el juego de las inter-retroacciones, retroacciones reciprocas del conjunto de la sociedad”.

El paradigma dominante ha generado que la planeación y políticas que se presentan en los territorios sean incapaces de resolver los problemas y fenómenos sociales que se presentan en este mundo cambiante, esto ha generado que el sistema se vuelque hacia el desarrollo económico como posible ruta para mejorar lo que está mal en lo social, ambiental, cultural y político. Es por esto que se deben repensar el mundo desde el paradigma de la complejidad en el desarrollo de la planificación, en donde los fenómenos sociales son aleatorios y se desarrollan en un entorno de incertidumbre; es un camino para poder entender con mayor comprensión el mundo y el sistema

en el que habitamos en cual el hombre hace parte de un ecosistema en donde se interrelaciona con la naturaleza, el entorno, la cultura, y cosmovisiones. Se deben tomar decisiones y encontrar nuevos caminos con posibles soluciones en el cual se promueva por sobre todo un desarrollo humano y sustentable.

Espacio público

Técnicamente, el espacio público se define como el “conjunto de inmuebles públicos y los elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados, destinados por su naturaleza, por su uso o afectación a la satisfacción de necesidades urbanas colectivas que trascienden, por tanto, los límites de los intereses individuales de los habitantes...” (Ley 9, 1989, art 5).

Componentes del espacio público.

Elementos naturales.

Los elementos naturales son aquellas áreas que, aunque hayan sido modificados por el hombre, conservan las funciones esenciales de preservación y conservación de los ecosistemas, productoras de agua y oxígeno, sumadas a otras de tipo paisajístico, que en algunos casos incluso permiten la producción de bienes y servicios ambientales. Estos elementos conforman la estructura ecológica principal de las ciudades, la cual delimita y condiciona su crecimiento. (Guía metodológica 5, Mecanismos de recuperación del espacio público, Ministerio d ambiente, vivienda y desarrollo territorial).

Elementos constitutivos artificiales o contruidos.

Los elementos constitutivos artificiales o contruidos del espacio público, por su parte, son aquellos diseñados y desarrollados por el hombre, para facilitar actividades propias de las ciudades como las áreas integrantes de los sistemas de circulación peatonal y vehicular; las áreas

articuladoras del espacio público y de encuentro, tales como: parques urbanos, zonas de cesión gratuita al municipio o distrito, plazas, plazoletas, escenarios deportivos; escenarios culturales y de espectáculos al aire libre; las áreas para la conservación y preservación de las obras de interés público y los elementos urbanísticos, arquitectónicos, históricos, culturales, recreativos, artísticos y arqueológicos como monumentos nacionales, murales, esculturas, fuentes ornamentales los que incluyen el patrimonio de conservación cultural y arquitectónica, que contribuyen a preservar la historia y memoria colectiva de las ciudades. (Guía metodológica 5, Mecanismos de recuperación del espacio público, Ministerio d ambiente, vivienda y desarrollo territorial).

Elementos complementarios.

Los elementos complementarios amplían las capacidades, favorecen los usos adecuados y mejoran el aprovechamiento que hacen los ciudadanos de los espacios públicos, como la vegetación natural o intervenida, mobiliario urbano, señalización. (Guía metodológica 5, Mecanismos de recuperación del espacio público, Ministerio d ambiente, vivienda y desarrollo territorial).

Déficit cuantitativo de espacio público.

El déficit cuantitativo es la carencia o insuficiente disponibilidad de elementos de espacio público con relación al número de habitantes permanentes del territorio. Para el caso de lugares turísticos con alta incidencia de población flotante, el monto de habitantes cubiertos debe incorporar una porción correspondiente a esta población transitoria. La medición del déficit cuantitativo se hará con base en un índice mínimo de espacio público efectivo, es decir el espacio público de carácter permanente, conformado por zonas verdes, parques plazas y plazoletas. (Cartilla principios de espacio público, CDIM ESAP).

Déficit cualitativo de espacio público.

El déficit cualitativo está definido por las condiciones inadecuadas para el uso, goce y disfrute de los elementos del espacio público que satisfacen necesidades colectivas por parte de los residentes y visitantes del territorio, con especial énfasis en las situaciones de inaccesibilidad debido a condiciones de deterioro, inseguridad o imposibilidad física de acceso, cuando éste se requiere, y al desequilibrio generado por las condiciones de localización de los elementos con relación a la ubicación de la población que los disfruta. (Cartilla principios de espacio público, CDIM ESAP).

Zonas de preservación y protección ambiental.

Corresponden a espacios que mantienen integridad en sus ecosistemas y tienen características de especial valor, en términos de singularidad, biodiversidad y utilidad para el mantenimiento de la estructura y funcionalidad del humedal. (Resolución 1366 del 08 de mayo de 2019).

Zonas de recuperación Ambiental.

Corresponden a espacios que han sido sometidos por el ser humano a procesos intensivos e inadecuados de apropiación y utilización, o que por procesos naturales presentan fenómenos de erosión, sedimentación, inestabilidad, contaminación, entre otros. (Resolución 1366 del 08 de mayo de 2019).

Marco conceptual

Ecourbanismo

Conjunto de decisiones y actuaciones de planificación, desarrollo, construcción y adecuación de las ciudades, orientadas hacia el desarrollo sostenible, para minimizar los impactos ambientales donde la relación de los ambientes naturales y contruidos es equilibrada y sus infraestructuras utilizan sus recursos de manera segura y eficiente. (Ideario de una ciudad sostenible en ciudades para un pequeño planeta de Richard Rogers. Vergara, Alfonso y de las Rivas, Juan Luis. (2005) “Territorios Inteligentes. Nuevos horizontes del urbanismo”. Fundación Metrópoli. Barcelona).

Resiliencia

La capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas. (Grupo Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés). Terminología de UNISDR de 2009. Reducción de Desastres de las Naciones Unidas. Ginebra, Suiza 2009.)

Cambio climático

El cambio climático es una de las principales problemáticas del mundo actual, que ha sido generada por la actividad humana alterando las características de las condiciones naturales del mundo, esto afecta los sistemas naturales de la tierra y de la sociedad humana, dificultades como el calentamiento global y el efecto invernadero han generado escasez en alimentos y provisión del agua, pérdida de flora y fauna, deterioro de ecosistemas naturales vitales para el desarrollo de

la vida, y la aparición de riesgos y desastres naturales sin precedentes que afectan a la humanidad. (Cavens; 2009)

Se deben generar políticas, programas y proyectos que reduzcan los efectos del cambio climático. La primera vía es la adaptación al cambio climático que se debe establecer en la planificación urbana en: i) La conservación y restauración de ecosistemas urbanos o que provisionen servicios ecosistémicos a la urbe, ii) promover el ahorro y uso eficiente del agua, iii) incrementar las áreas naturales y vegetales urbanas, iv) mejorar la capacidad del suelo urbano, y v) ahorro y eficiencia energética.

Desarrollo sostenible

Siguiendo la definición de la Naciones Unidas (2015) el desarrollo sostenible se trata de lograr satisfacer las necesidades de la generación presente pensando en que futuras generaciones puedan hacerlo posteriormente. La ONU ha planteado cuatro dimensiones del desarrollo sostenible que son sociedad, medio ambiente, cultura y economía, las cuales están interconectadas entre sí y se despliegan en 17 objetivos. El desarrollo sostenible en la óptica de las naciones unidas contempla dentro de sus objetivos el hambre y la seguridad alimentaria y la producción y el consumo sostenibles, estos dos lo más relevantes para la investigación, así mismo se consideran dentro de los objetivos: Pobreza, salud, educación, agua y saneamiento, energía, crecimiento económico, infraestructura, reducir desigualdad entre países, ciudades, cambio climático, océanos, bosques, desertificación y diversidad biológica, justicia y paz y alianzas.

Humedal

De acuerdo con la Subdirección de Administración de Recursos Naturales y Áreas Protegidas, el termino humedal se emplea para definir los ecosistemas húmedos ya que estos terrenos

saturados con agua combinan características pertenecientes a ecosistemas terrestres y acuáticos cuya actividad biológica se puede adaptar a ambientes húmedos ya sean animales o plantas (Arias & Gómez, 2015). De acuerdo a la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas conocida como la Convención de Ramsar de 1971, Parágrafo 1° del artículo 1°; los humedales son definidos como “extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”.

Dichos ecosistemas tienen una alta importancia debido a su capacidad para controlar inundaciones, regular el clima, la biodiversidad que allí se encuentra y permitir un desarrollo cultural y de esparcimiento a su alrededor (Cortés; 2018).

Humedal urbano

Los humedales urbanos son definidos como superficies terrestres que se inundan de agua de forma temporal o permanente y se encuentran al interior y alrededor de las ciudades e incluyen ríos y llanuras inundables, lagos y pantanos, al igual que variantes costeras (Arias & Gómez, 2015). Algunas consideraciones a tener en cuenta sobre los humedales urbanos hacen referencia al cuidado, ya que estos espacios nos ayudan a reducir las inundaciones, reabastecer los depósitos de agua potable, filtrar los desechos, mejorar la calidad del agua, mejorar la calidad del aire en las ciudades y promover el bienestar humano (Sánchez; 1998)..

Espacio público natural

De acuerdo a la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación la Ciencia y la Cultura, el espacio público es “el conjunto de inmuebles públicos y los elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados destinados por naturaleza, usos o afectación a la

satisfacción de necesidades urbanas colectivas que trascienden los límites de los intereses individuales de los habitantes”(Público, E.,2016), es así como el espacio público urbano es definido como las edificaciones y planos artificiales cercanos, en donde se presentan también espacios abiertos restringidos por elementos naturales los cuales hacen parte de la identidad, cultura y origen de una comunidad; a partir de lo anterior se puede considerar los espacios públicos de carácter natural como reservas que contienen biodiversidad y amplia naturaleza de un patrimonio cultural (Segovia & Dascal, 2000). Es importante tener en cuenta dentro de los espacios públicos un buen manejo y planificación sostenible del medio urbano natural, como lo es, asegurarse de incluir los humedales como elementos de infraestructura, incluyendo también la ordenación paisajística y todos los aspectos relacionados con los recursos hídricos, pues éste es un enfoque más sostenible, al reconocer la protección de la base de los recursos naturales sobre los cuales se soportan las zonas urbanas.

Especies nativas

Se consideran especies nativas cuando éstas son originarias de un sitio geográfico determinado sin ningún tipo de intervención humana, las cuales poseen rasgos evolutivos determinados por su entorno original en las cuales dichas especies pueden presentar algunos cambios dependiendo las dinámicas del entorno; cuando se realizan reemplazos de algunas especies en el ecosistema, se generan consecuencias en el medio ambiente lo cual ocasiona pérdida de la biodiversidad, degradación y en algunos casos extinción del ecosistema. (Baptiste et al.,2010).

Comunidades vegetales

Inicialmente una “comunidad” se define como un grupo que está compuesto por individuos y poblaciones que coexisten en el espacio y tiempo e interactúan entre sí directa o indirectamente;

en este punto, se pueden identificar y estudiar propiedades colectivas de la diversidad de especies (Begon et al. 1999; Gurevitch et al. 2002). Para un ecólogo con fines de estudio, una comunidad vegetal simplemente se compone de todas las plantas que ocupan un área (Crawley 2002).

Sucesión vegetal

En los ecosistemas terrestres las comunidades vegetales tienden a recuperarse espontánea y naturalmente mediante el proceso de sucesión (White & Pickett, 1985; Ogle & Redente 1988; Glenn-Lewin & van der Maarel, 1992), refiriéndose como un cambio secuencial o reemplazo en la abundancia relativa de las especies de plantas dominantes por otras dentro de una comunidad, siendo un proceso de continua colonización y extinción de especies en un lugar determinado (Bazzaz 1979; Huston & Smith 1987; Vickery 1991; Salamanca & Camargo 2002).

Braun-Blanquet (1979) plantea que la secuencia total de comunidades que se reemplazan en cada ambiente se evidencia como una serie de etapas sucesionales características de este, la cual se conoce como sere o serie ecológica, cuya denominación se puede realizar de acuerdo con las condiciones determinantes de la vegetación y del hábitat.

Tabla 1.
Etapas Sucesionales – Modelo de Progresión Fisonómica Sucesional

	<u>Etapas</u>	<u>Definición</u>
1	Etapas Herbácea	Los participantes en esta etapa son principalmente hierbas de diversas formas, aunque también incluyen leñosas pioneras que adelantan la siguiente etapa.
2	Etapas del precursor leñoso	Los precursores son las primeras leñosas que aparecen en la sere, árboles y arbustos heliófilos, algunos de ellos pioneros (arrancan sobre el sustrato desnudo).
3	Etapas del inductor preclimácico	Los inductores son poblaciones dominantes de los rastrojos y bosques, que se introducen a la mitad o al final de la sere.

Fuente: Salamanca & Camargo 2002

Recuperación, rehabilitación y restauración

Para la realización del presente documento se tomará como referente la definición de restauración ecológica establecida en el Protocolo Distrital de Restauración Ecológica de Humedales en Centros Urbanos (DAMA, 2000). En este sentido, restauración ecológica se interpreta como:

“...sinónimo de sucesión asistida (o regeneración asistida) y corresponde al restablecimiento artificial, total o parcial de la estructura y función del ecosistema deteriorado por causas naturales o antrópicas. Opera por medio de la inducción de transformaciones ambientales en la dirección de las tendencias generales de la sucesión.

En relación con las etapas de alteración que se presentan en un ecosistema, encontramos:

Alteración.

Pérdida funcional o estructural de un ecosistema como consecuencia de una perturbación.

Deterioro.

Cuando se produce una alteración fuerte en el ecosistema y pierde la capacidad de regenerarse.

Degradación.

Cuando la alteración es muy fuerte y el ecosistema pierde su capacidad para generar bienes y servicios ambientales

La restauración ecológica puede ser vista desde dos perspectivas: como recuperación ecológica, cuando se busca restablecer una o varias funciones del ecosistema debido a que gran parte de la diversidad original se ha perdido; y rehabilitación, definida como la restauración de

ecosistemas deteriorados hasta el punto en que puedan regenerarse por sí solos en un tiempo adecuado a los objetivos de manejo.

Por otro lado, existen dos tipos de restauración:

Restauración pasiva, Restauración activa. (Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá EAAB -Espaguas de Bogotá s.a.ESP, p.10-12)

Siguiendo las definiciones empleadas por la empresa de acueducto de Bogotá en el plan de manejo ambiental humedal capellana restauración, rehabilitación y recuperación es:

Restauración ecológica

aquellos procesos que se orientan a la intervención de las dinámicas sucesionales y su aplicación se basa en tomar como referencia un ecosistema predisturbio para restablecerla estructura, el funcionamiento, la diversidad y las dinámicas de un ecosistema específico y lograr que este sea capaz de autosostenerse.

Rehabilitación ecológica

aplica a los proyectos en los cuales la meta de intervención busca recuperar elementos estructurales o funcionales dentro de un ecosistema, sin que necesariamente se intente completar una restauración ecológica a una condición específica previa de un ecosistema predisturbio.

Recuperación ecológica (RECLAMATION): aborda el desarrollo de trabajos en sitios severamente degradados e implica, la mayoría de las veces, un cambio en el uso original del sitio afectado; la Sociedad de Ecología de la Restauración (SER 2004) incluye entre sus principales objetivos la estabilización de terrenos, la seguridad pública y el mejoramiento estético.

Perchas vivas: Con este término se hace referencia a las especies de flora que, debido a sus características fisonómicas, ubicación, son importantes para proporcionar la avifauna tranquilidad y reposo.

Perchas muertas.

Todas aquellas especies de vegetación arbórea y arbustiva que han muerto, pero permanecen en pie ofreciendo puntos o estaciones de apoyo para la avifauna residente o migratoria.

Refugios.

Ya sean de tipo natural por medio del establecimiento de especies de vegetación sobre la ronda o de tipo artificial por medio de la construcción de objetos con características especiales y/o específicos según la especie, preferiblemente, ubicados en sitios estratégicos.

Corredores ecológicos.

Se propone, con el fin de mejorar la conectividad en impulsar la dinámica sucesional del ecosistema, generar condiciones para la dispersión de semillas por medio de la llegada de fauna y propender por el establecimiento de barreras físicas, entre otros.

Barreras espinosas.

Una barrera espinosa se establece como mecanismo de protección contra predadores y refugio de algunas especies de fauna, además permite aislar la zona litoral de la ganadería y el disturbio humano. (p.150)

Atractores como alimento para aves.

Consiste en el establecimiento de especies de vegetación terrestre, que por sus características propias se presenten, como oferta alimenticia para diferentes especies de fauna y avifauna, de forma permanente o estacional, se encuentran en los humedales. (p.151)

Fauna silvestre, importancia del hábitat para vertebrados.

El hábitat de un animal es el entorno físico y biótico en que vive, el medio natural que proporciona los requisitos de supervivencia y reproducción de su población (Cody, 1985; Morrison et., 1998). (p.154)

Metodología

Para el desarrollo del presente trabajo se utilizará como estrategia de investigación el estudio de caso, el cual se abordará bajo la metodología basada en el modelo conceptual de ordenamiento territorial desarrollado por Gómez (2007)

El desarrollo de la investigación constará de 4 fases:

Análisis de documentación inicial y diagnóstico

se examinará información secundaria sobre la implementación de proyectos de recuperación de humedales urbanos a nivel nacional e internacional y por medio de planos se obtendrá la información geográfica para desarrollar el estado actual del área a intervenir.

Planeación territorial

se revisan los instrumentos de planeación y política pública relacionados con gestión integral y ambiental para la recuperación de humedales urbanos y la generación de espacio público natural.

Acciones en el territorio

se determinan acciones de gestión ambiental urbana sobre la recuperación del humedal y la generación de espacio público, y se articulan con los instrumentos normativos y de gestión existentes

Etapas finales

se plantea un plan integral para la recuperación del humedal y su relación con la generación de espacio público natural articulado con la estructura ecológica del territorio.

CAPÍTULO II

Resultados

Objetivo I: Identificar el estado actual y las problemáticas ambientales y urbanísticas que se presentan entorno al humedal urbano ubicado en la zona de preservación y protección ambiental del sector V en la ciudad de Tunja.

La zona de preservación y protección ambiental se encuentra inmersa en un área que está definida como espacio público artificial articulado destinado a parques, la cual está ubicada en la zona V- ZUDP3 de la ciudad de Tunja, ésta contiene una de las pocas áreas verdes acentuadas en la urbe, la cual posee características ambientales y ecosistémicas por ser hábitat de uno de los humedales más grandes de la ciudad “La cabaña”.

Los humedales, con una gran diversidad, son uno de los ecosistemas con la mayor extensión de espacio continental en Colombia, e históricamente han determinado las expresiones culturales del país, y la vida cotidiana de un conjunto muy amplio de la población, presentan también una importancia particular, en situaciones de cambio ambiental global, además este ecosistema provee beneficios como el servicio de regulación, el control de inundaciones, la prevención de la degradación del suelo o de enfermedades, y servicios culturales como la recreación, la educación u otros intangibles como los espirituales (Vilardy & Cortés (2014). No obstante, este ecosistema hasta hace poco tiempo era un tema olvidado, en 1993 Colombia entró en la euforia ambientalista en la cual se expidieron normas que protegen el medio ambiente y promueven el desarrollo nacional sostenible, siendo la delimitación de humedales una nueva estrategia normativa para las zonas de preservación y protección ambiental.

La Corporación Autónoma Regional de Boyacá Corpoboyacá, dentro del marco normativo expidió la Resolución 1366 del 08 de Mayo de 2019, “por la cual se delimitan los humedales priorizados del Municipio de Tunja, se establece su zonificación, usos y se dictan otras

determinaciones”, este proceso es una herramienta importante para la gestión del riesgo, en la medida que tiende al fortalecimiento de la resiliencia y por lo tanto mejora el suministro de servicios ecosistémicos y su impacto positivo en el bienestar de la sociedad colombiana. (Vilardy, et al., (2014). Este documento reconoce la necesidad de proteger y conservar las riquezas naturales y las áreas de especial importancia ecológica través del cumplimiento de la reglamentación colombiana establecida en los artículos 8°, 58. 79 y 80 de la Constitución Política de Colombia, la “Ley 357 del 21 de enero de 1997 “Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas”, suscrita en Ramsar el 2 de febrero de 1971, cuyo objeto es la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. El decreto Único Reglamentario de Sector Vivienda, Ciudad y Territorio No. 1077 de 2015, compilatorio del Decreto 1504 de 1998, reglamentario de la Ley 388 de 1997 según el Artículo 2.2.3.1.5 define que “el espacio público está conformado entre otros elementos por las áreas para la conservación y preservación del sistema hídrico, las cuales incluyen: elementos naturales y elementos artificiales o construidos. Los humedales hacen parte de los elementos naturales y son bienes de uso público, el artículo 2.2.3.3.2, dispone que las Corporaciones Autónomas Regionales tengan a su cargo la definición de las políticas ambientales, el manejo de los elementos naturales y las normas técnicas para la conservación, preservación y recuperación de los elementos naturales del espacio público.

La resolución 1366 del 08 de mayo de 2019 se expide después de un análisis de 5 capítulos contenidos en el libro: Caracterización biofísica, social, definición de la cota máxima de inundación y el área de protección de ocho (8) humedales urbanos del municipio de Tunja como insumo para su delimitación, el cual resalta la gran importancia que éstos tienen para el equilibrio del ecosistema, la regulación hídrica, el soporte natural y su enfoque Socioecológico.

Históricamente los humedales han tenido un importante papel para la humanidad, determinando los lugares de ocupación, desarrollando múltiples formas de relacionarse con estos y generando diversas posibilidades de desarrollo a través del suministro de diferentes tipos de recursos. Debido a esta profunda interdependencia entre los humedales y la sociedad, que hoy en día se mantiene en muchas regiones, estos ecosistemas, deben ser considerados sistemas complejos, e incluir en su análisis y gestión las dinámicas constantes de la sociedad, sus relaciones de poder y las transformaciones que se han realizado en cada sistema a lo largo del tiempo. (Vilardy & Cortés, 2014, p.5). Los humedales de la ciudad de Tunja se encuentran principalmente en el casco urbano, los cuales son alimentados por el Río Jordán, zonas de recarga acuífera y algunos de sus afluentes, éstos humedales han sufrido alteraciones desde hace décadas, producto de procesos históricos de crecimiento urbano de la ciudad, construcción de obras de infraestructura, asentamientos ilegales, privatización, eutrofización, vertimientos de aguas residuales y actividad ganadera, situación que está generando desecación en la mayoría de los humedales; actualmente la fauna que transita estos humedales es de gran importancia para el ecosistema ya que la región de Tunja-Boyacá es un punto estratégico que funciona como corredor hacia la cuenca del Chicamocha y la cuenca del río Suarez hacia Santander, las especies que transitan dicho recorrido son 24, de éstas 16 son endémicas para Colombia y actualmente están amenazadas en esta distribución regional de humedales andinos como la polla de agua de Bogotá (*Rallus semiplumbeus*), el condor de los andes (*Vultur gryphus*), el águila real (*Geranoactus melandeucus*) entre otros, además de estas especies se suman 121 aves habitantes de bosques y humedales que pueden incluirse para la zona de Tunja que se encuentran en peligro crítico o amenazadas hace más de 20 años. (Acuameunier, 2017, p11).

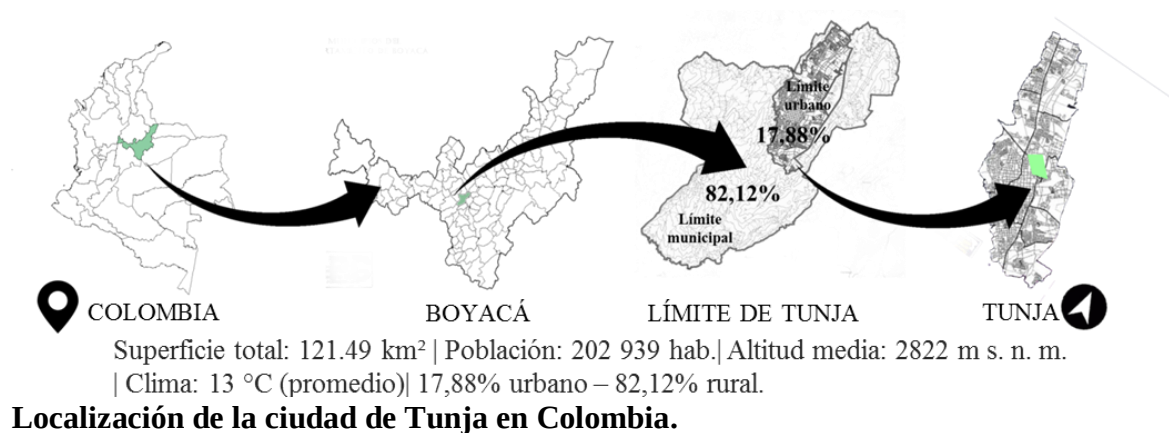


Figura 1. Ubicación de la Ciudad de Tunja en Colombia y en el Departamento de Boyacá.

Fuente: POT Tunja (2014). Diagramación propia.

La ciudad de Tunja está ubicada en el municipio de Boyacá, es la capital de la civilización chibcha y está ubicada sobre la cordillera de oriental de los Andes, es la ciudad más alta del país, en ella se encuentra el ecosistema de humedal *La cabaña*, el cual está contenido en la resolución 1366 del 08 de mayo de 2019 que analiza y diagnostica los 6 humedales delimitados de la ciudad para contribuir al desarrollo sostenible.

Ubicación de los 6 humedales delimitados en la resolución 1366 del 08 de mayo de 2019

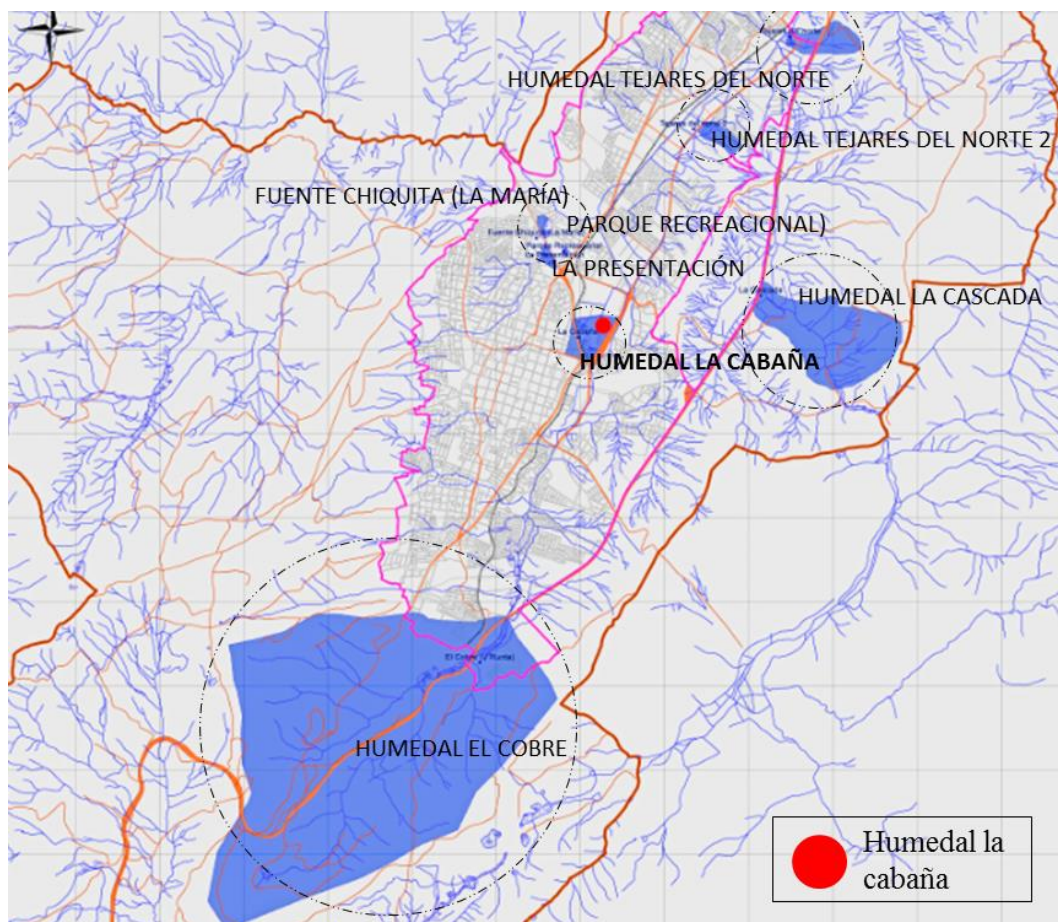


Figura 2. Localización de Humedales, Fuentes Hidrográficas

Fuente: Corpoboyacá, Acuameunier, 2017. Diagramación propia.

El humedal La cabaña, se encuentra ubicado dentro del área urbana de la ciudad de Tunja en la zona V con usos UEAA1 y UENPR1R, el primero está definido como espacio público artificial articulado destinado a parques y el segundo está diagnosticado como una zona de protección ambiental, debido a que en el interior del lote se encuentra uno de los humedales más importantes de la ciudad *la cabaña*, cuenta con un área m^2 de $30257.72 m^2$ (3.03 Ha), el uso de suelo se nombra a continuación en la Tabla 2 y en la Figura 3:

Tabla**2.**

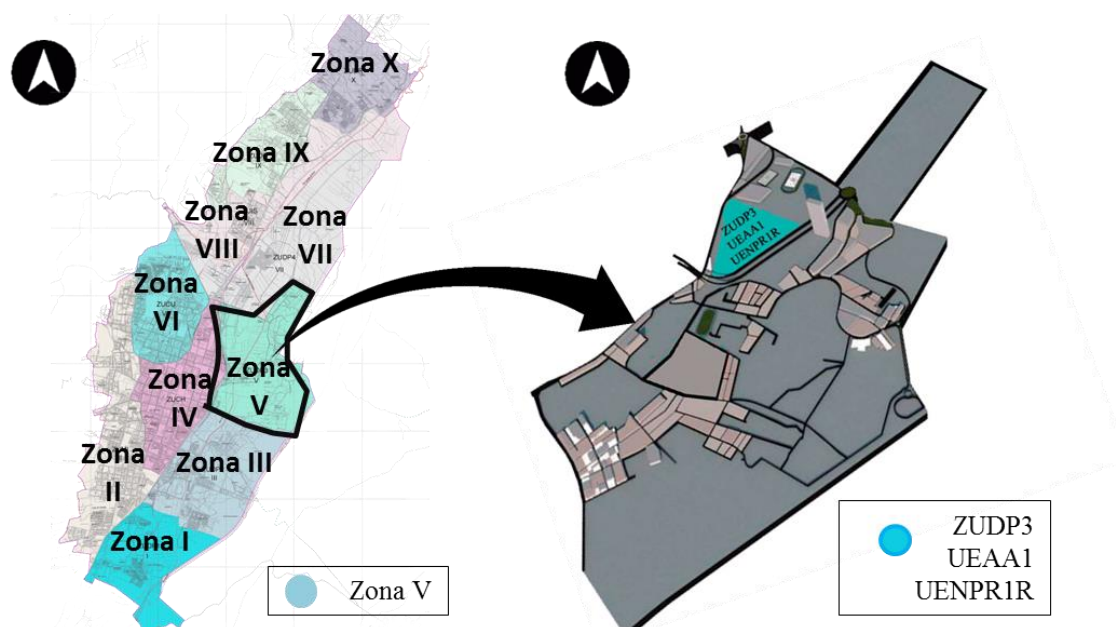
Información Básica del Sistema de Humedales Para la Identificación de Conflictos con Respecto a la Propuesta de Usos Urbano de la Zona UEAA1 y UENPR1R.

CÓDIGO DEL CONFLICTO	CÓDIGO S/N MAPA P42	CATEGORÍA DE USO (S/N MAPA P-42)	USO ESPECÍFICO	NOMBRE DEL HUMEDAL
H3 - UEAA1	UEAA1	ARTICULADORES PROTECCIÓN AMBIENTAL	PARQUES	LA CABAÑA
H3 - UENPR1R	UENPR1R	RESERVA	RONDAS	LA CABAÑA

Fuente: Libro: Caracterización biofísica, social, definición de la cota máxima de inundación y el área de protección de ocho (8) humedales urbanos del municipio de Tunja como insumo para su delimitación, primer capítulo (Acuameunier, 2017, p16).

Dentro del límite urbano, el acuerdo 008/98 plantea 10 zonas urbanas de desarrollo. La

ZUDP3 (zona urbana de desarrollo parque 3) está dentro de la zona urbana número V, planteado



en el siguiente mapa P23 del POT correspondiente a la División político administrativo de Tunja.

La división político administrativa contiene el desarrollo de tres parques para la ciudad de Tunja, ya que ésta presenta problemáticas causadas por el déficit de espacios verdes urbanos y de proyectos para la conservación del hábitat natural que relacione el espacio público con la

Figura 3. Mapa P23 de División Político Administrativo de Tunja, Zona V, ZUDP3, UENPR1R.

Fuente: Mapa P23, POT Alcaldía de Tunja, diagramación propia.

estructura ecológica, además de esto, los parques existentes no presentan espacios con oferta ni dotación, actualmente hay un grupo abundante de parques de bolsillo con un área máxima de 1.000 m² (ver Tabla 2), el 5% de ellos no presenta ningún tipo de traslapo o conectividad, Ruiz, J., Parra, E. y López-Carr, D. (2015). Afirman: se podría afirmar que, a la luz de la ecología del paisaje, este traslapo entre los parques es sano para la conectividad de la biota. (p17).

Tabla 3.

Extensión de los Parques en Tunja en el 2010 en Metros Cuadrados, por Estrato.

Área de los parques en m ²						
Estrato	Menor o igual a 1.000	De 1.001 a 2.500	De 2.501 a 4.999	De 5.000 a 10.000	Mayor a 10.000	Total
1	2	1	3	0	0	6
2	9	6	2	1	0	18
3	16	13	5	2	4	40
4	4	6	2	1	0	13
5	7	1	1	0	0	9
Total	44.20%	31.40%	15.10%	4.70%	4.70%	100%

Fuente: Libro: Una visión geográfica de los parques urbanos de la ciudad de Tunja, Boyacá, (Ruiz, J., Parra, E. y López-Carr, D. (2015) (p16).

Hay sectores de la ciudad que no cuentan con espacio público como el sector oriental, situación que dificulta el cumplimiento de los lineamientos e indicadores de vida urbana como los 15 m² de superficie verde por habitante propuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS), y la accesibilidad a estos espacios a 15 minutos a pie desde las viviendas de los ciudadanos (Sorensen, 2002).

Situación actual de los parques y espacio público efectivo de la ciudad de Tunja:

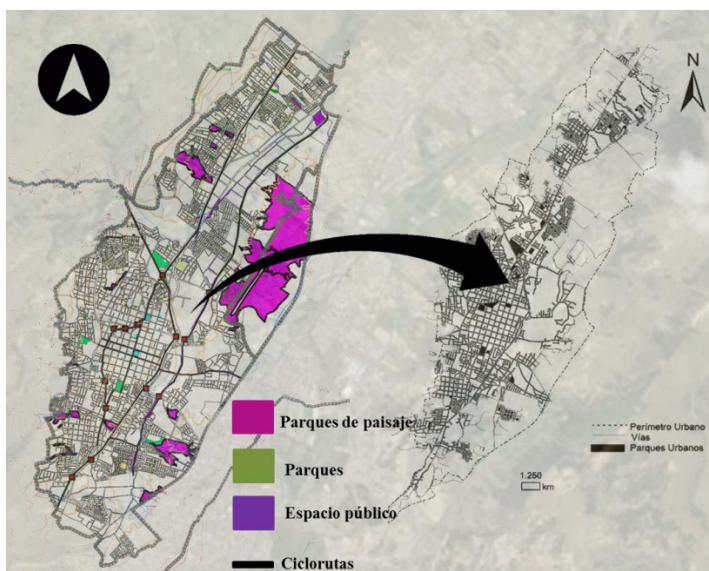


Figura 4. Mapa del Espacio Público y Parques de la Ciudad de Tunja.

Fuente: Soto, C.M (2016) Plano Espacio Público Tunja, Boyacá y Plano de Modificación excepcional del POT, 2014. Diagramación propia.

Ruiz, Parra & López (2015) afirman: del área urbana total 2177 Has (21.77 Km²), se pueden considerar como áreas ocupadas urbanísticamente solo 1184, 39 Has, equivalentes al 54.5%. De esta área tan solo el 19.04 Has, se encuentran destinadas a parques, 30.64 Has a zonas verdes y 2.09 Has Plazas y plazoletas (Tabla 3). Se observa que la infraestructura y la dotación de los parques urbanos en la ciudad de Tunja es desigual y que hay un sesgo altamente significativo entre los estratos socioeconómicos y la dotación de sillas en sus parques; un poco más de la mitad de estos no ofrecen sillas para sus visitantes (Tabla 4). Los parques de los barrios de estrato más alto son los mejor dotados con iluminación, sillas y juegos infantiles. A pesar de que en el estrato tres se encuentran ubicados la mayor cantidad de metros cuadrados de parques per cápita, al observar su dotación se quiebra esta supremacía. (p.14).

Tabla 4.

Síntesis de la Extensión del Espacio Público Para el año 2010 en Metros Cuadrados.

Descripción	Área		% Del Área Urbana
	Hectáreas	m²	
Parques	19.04	190400	0.87
Zonas verdes	30.64	306400	1.41
Plazas-plazoletas	2.09	20900	0.1
Zonas deportivas	24.72	247200	1.14
Separadores	5.59	55900	0.26
Vías principales	114.14	1141400	5.24
Monumentos	76.74	767400	3.53

Fuente: Libro: POT Tunja 2001, Dimensión Urbanística

Tabla 5.

Equipamiento de Sillas en los Parques de Tunja en 2010 por Estrato.

Estrato	Oferta de sillas		Total
	Si	No	
1	3	3	6
2	5	13	18
3	14	28	42
4	7	6	13
5	8	1	9
Total	42%	58%	100%

Fuente: Libro: Una visión geográfica de los parques urbanos de la ciudad de Tunja, Boyacá, (Ruiz, J., Parra, E. y López-Carr, D. (2015) (p14).

Según el Plan de Ordenamiento Territorial de Tunja 2001 - Dimensión urbanístico, para el año 2000 el área urbana de Tunja solo tenía un área de 190.400 m² de parque, lo cual corresponde a 1.44 m²/habitante de parque (calculado con población proyectada para el año 2000 de 131.900 habitantes), esta situación es crítica si se considera como índice mínimo 15 m²/habitante, por parque (Decreto 1504/98), actualmente el índice de espacio público efectivo por habitante es de 3,89.

La división político administrativa de la ciudad de Tunja tiene previsto el desarrollo de un parque para para la zona V, determinado en el uso de suelo como: ZUDP3 *zona urbana de desarrollo parque 3*, la cual está ubicada dentro del sector oriental de Tunja y determinada en el uso del suelo con código UENPR1R la cual hace referencia a uso de **protección ambiental reserva (rondas)** definido así por contener el humedal La cabaña, y la zona aledaña al humedal de código UEAA1 corresponde a **espacio público artificial articulado** (Figura 5), no obstante pese a estar determinado en la normativa vigente, actualmente no se llevan a cabo planes para culminar el proyecto: Parque paseo río Jordán sector centro.

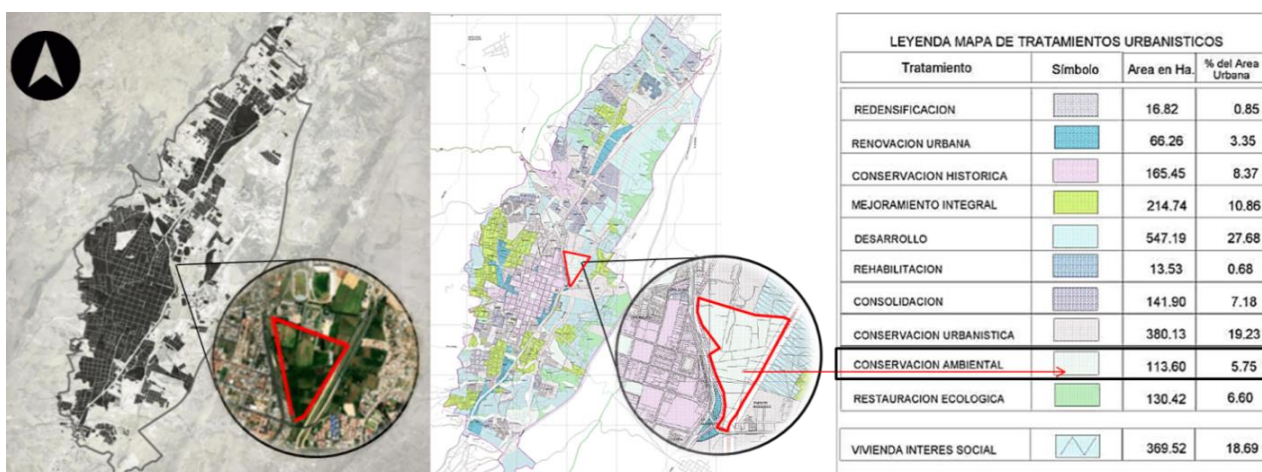


Figura 5. Mapa de Ubicación de la Zona de Conservación Ambiental de Tunja.

Fuente: Soto, C.M (2016) Plan Estratégico de Desarrollo Urbano y Espacio Público Tunja, Boyacá. Plano de llenos y vacíos, Mapa P35 de Tratamientos Urbanísticos.

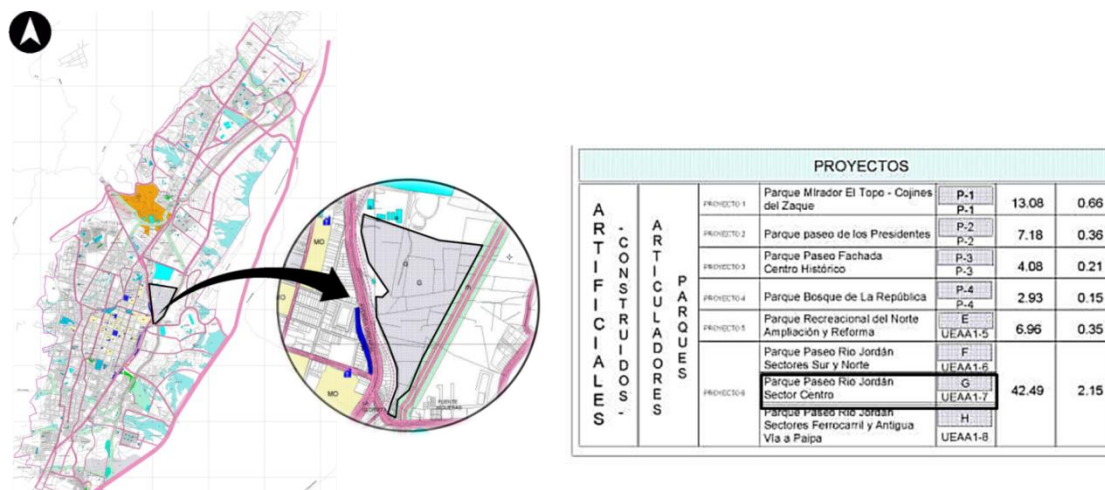


Figura 6. Mapa de Sistema Espacio Público Formulación de Proyectos.

Fuente: Mapa P59, POT Alcaldía de Tunja, Diagramación propia.

A continuación (Figura 7) se puede observar una axonometría representada en 3d de la zona V, la cual desarrolla un proceso de transformación de origen antrópico en el territorio debido al aumento de viviendas y urbanizaciones de origen informal en lotes baldíos generando afectaciones sobre el entorno natural (Figura 8) del humedal La cabaña el cual a su vez colinda con el río Jordán. A continuación mediante representación grafica se realiza un análisis de la ZUDP3:



Figura 7. Axonometría de la Zona V, ZUDP3, Estado Actual.

Fuente: Elaboración propia.

Ubicación del lote:

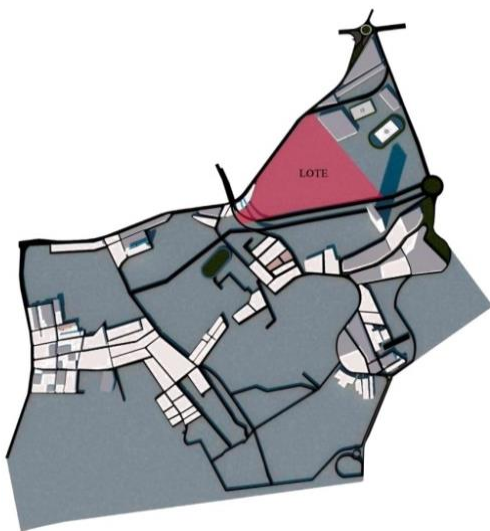


Figura 8. Estado actual de construcción de infraestructura en la ZUDP3, Estado Actual.

Fuente: Elaboración propia.

La ZUDP3 limita con dos vías significativas para la movilidad de la ciudad de Tunja, además de esto cuenta con un sistema de línea férrea y algunas vías proyectadas como se ve a continuación en la siguiente representación (Figura 9).

Sistema vial:

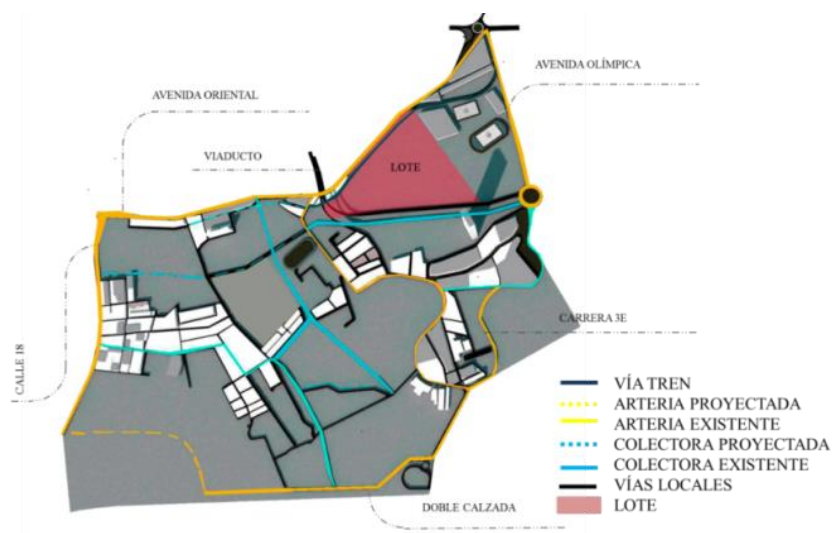
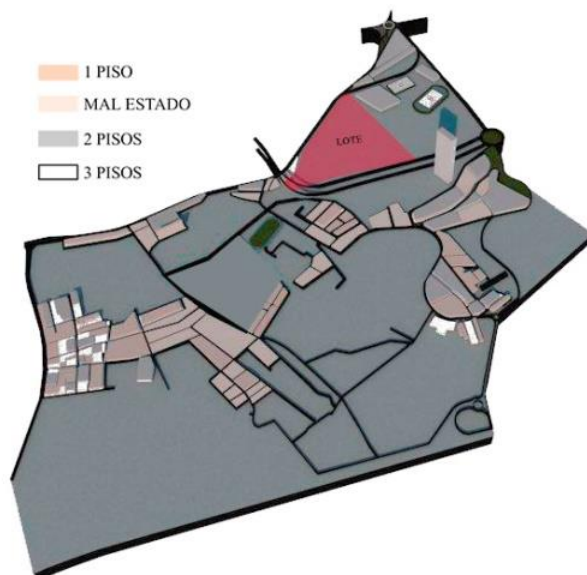


Figura 9. Estado Actual del Sistema Vial de la ZUDP3.

Fuente: Elaboración Propia.



Estado actual de las tipologías de viviendas:

Figura 10. Estado Actual de las Viviendas de la ZUDP3.

Fuente: Elaboración Propia.

Equipamientos:

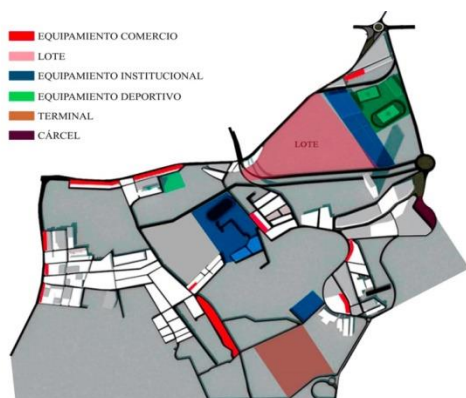


Figura 11. Equipamientos de la ZUDP3

Fuente: Elaboración propia.

En el siguiente mapa geográfico P42 del POT 2011, Uso del suelo urbano – formulación 1, se evidencia que la zona en donde está ubicado el humedal la Cabaña corresponde al

codigoUENPR1R el cual hace referencia a uso de protección ambiental reserva (rondas) y la zona aledaña al humedal de código UEAA1 corresponde a espacio público artificial articulado, conteniendo así dos usos de suelo en esta misma zona.

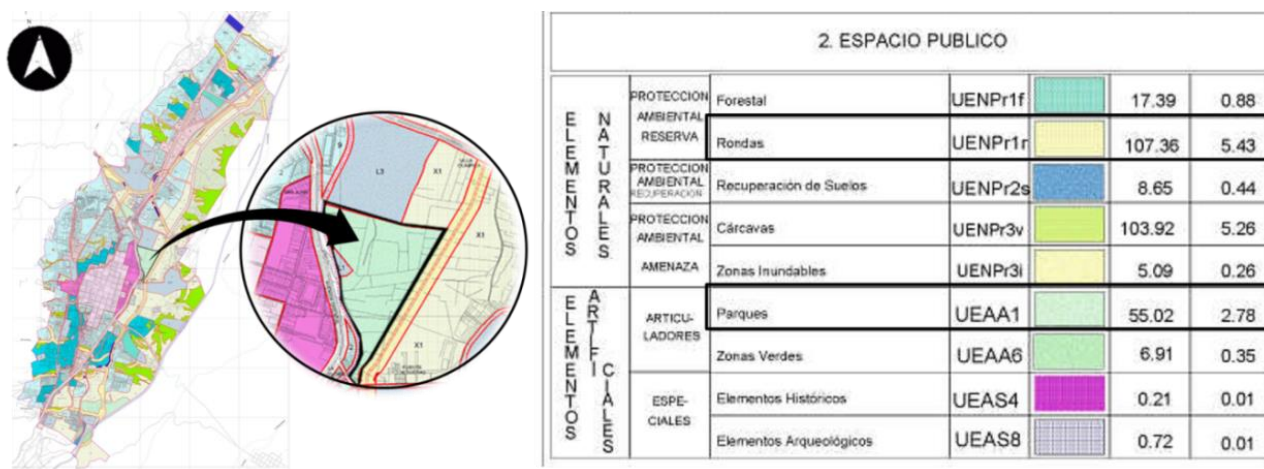


Figura 12. Mapa P42 de Usos de Suelo Urbano POT 2001.

Fuente: Mapa P42, POT Alcaldía de Tunja, diagramación propia.

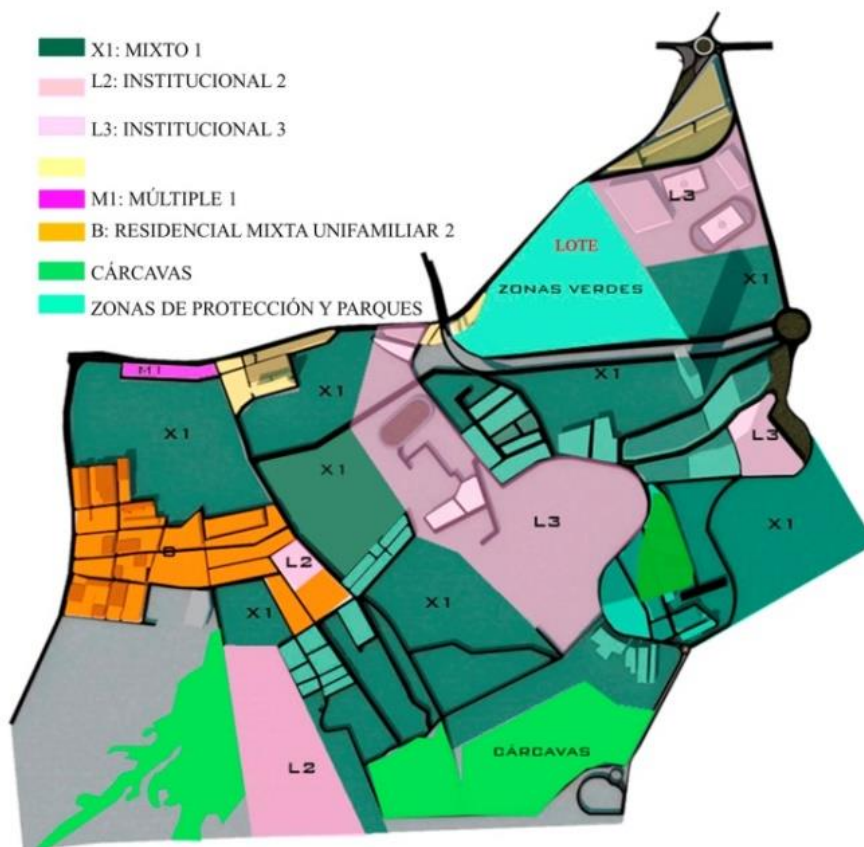


Figura 13. Mapa P42 de Usos de Suelo Urbano Zona V POT 2001

Fuente: POT Alcaldía de Tunja, diagramación propia

El artículo 3° de la resolución 1366 del 08 de mayo de 2019 define la Zonificación en dos tipos:

Zonas de preservación y protección ambiental: Corresponden a espacios que mantienen integridad en sus ecosistemas y tienen características de especial valor, en términos de singularidad, biodiversidad y utilidad para el mantenimiento de la estructura y funcionalidad del humedal.

Zonas de recuperación Ambiental: Corresponden a espacios que han sido sometidos por el ser humano a procesos intensivos e inadecuados de apropiación y utilización, o que por procesos naturales presentan fenómenos de erosión, sedimentación, inestabilidad, contaminación, entre otros.

Estos dos tipos de zonas contienen: uso principal, usos compatibles, usos condicionados y usos prohibidos. El humedal La Cabaña, hace parte de una zona de preservación y protección ambiental, regida bajo el siguiente régimen de usos evitando al máximo la intervención humana y sus efectos: así como manejo de especies y de hábitats, dirigidas a mantener los atributos de la biodiversidad:

Uso principal: Forestal protector: conservación, investigación y monitoreo.

Usos compatibles: Uso de Conocimiento. Comprenden todas las actividades de investigación, monitoreo o educación ambiental que aumentan la información, el conocimiento, el intercambio de saberes, la sensibilidad y conciencia frente a temas ambientales y la comprensión de los valores y funciones naturales, sociales y culturales de la biodiversidad.

Usos condicionados: Control mecánico y biológico para manejo de plagas y especies invasoras; uso de productos de la biodiversidad sin que implique aprovechamiento forestal, aprovechamiento forestal de especies foráneas, acciones para la mitigación y/o control de amenazas o riesgos.

Estos usos quedan sometidos al cumplimiento de los siguientes requisitos:

La implementación de los usos condicionados está sujeta a la aprobación previa de CORPOBOYACA y al otorgamiento de los permisos ambientales a que haya lugar.

En caso de requerirse aprovechamiento forestal o tala de vegetación de especie foránea, esta actividad requerirá autorización expresa por parte de CORPOBOYACÁ.

Que la actividad condicionada no genere fragmentación de vegetación nativa o de los hábitats de la fauna y su integración paisajística al entorno natural.

Usos prohibidos: Minería, explotación de hidrocarburos, estructuras duras, viviendas, vías, actividades agropecuarias, industrial, agroindustrial, y los demás usos que no se describen como principales, compatibles o condicionados.

El humedal La Cabaña es alimentado hídricamente por varias cuencas y subcuencas (Figura 14), comenzando por las “subcuencas del Río Chulo, la cual hace parte del nacimiento del Río Chicamocha conformando la parte norte del municipio; la cuenca Garagoa, que hace parte del nacimiento de la cuenca del Río Upia, conforman la parte sur”. La cuenca del Río Chicamocha se encuentra ubicada en la cordillera oriental ocupando áreas de los departamentos de Boyacá y Santander. Nace en el altiplano central de Boyacá, y tiene como subcuencas los ríos Chulo y Tota; a pesar de que su cabecera municipal se encuentra cerca de su nacimiento, las desfavorables condiciones hidrológicas y climatológicas no han permitido que sus corrientes sean fuentes de agua para su población. En cuanto a la subcuenca del río Garagoa, es de vital importancia para el municipio de Tunja, por cuanto parte del área municipal se encuentra ubicada en ella y además las dos principales fuentes de abastecimiento de agua potable para sus habitantes se ubican cerca de su nacimiento. Estas fuentes son las de Teatinos y Cortaderal que actualmente producen un caudal de 250l/s para el acueducto capitalino. (Manejo Integral del Recurso Agua en el Altiplano Boyacense, 1997). De estas fuentes hídricas se desprenden los ecosistemas acuáticos naturales, artificiales alterados y no alterados de importancia para el desarrollo del altiplano boyacense, así como las numerosas lagunas pequeñas de páramo bajo condiciones de equilibrio natural, asociadas a humedales y turberas. (Acuameunier, 2017, p23) (Figura 14). Los humedales de Tunja han sido testigos de los procesos de transformación espacial y morfológica del tejido urbano de la ciudad debido a la migración rural hacia la urbe, la cual empezó aproximadamente en 1990, generando nuevas formas de ocupación del territorio.



Figura 15. Mapa de Estructura Ecológica de la Ciudad de Tunja POT 2014.

Fuente: Soto, C.M (2016) Plan Estratégico de Desarrollo Urbano y Espacio Público Tunja, Boyacá.

Los humedales de la ciudad de Tunja están alimentados por una zona de recarga acuífera que bordea la ciudad, por algunos afluentes del Río Chulo, especialmente de caños que provienen de la zona nor-oriental y por el propio Río Chulo, de ahí que la conservación de estas zonas y de estos afluentes es fundamental para la preservación de los humedales como centros de importancia ecológica y ambiental. (Manejo Integral del Recurso Agua en el Altiplano Boyacense, 1997, p 11). Durante la década de los 70's los humedales de la ciudad de Tunja ocupaban una vasta extensión de tierra desde el nacimiento del hoy llamado río Jordán atravesando las planicies de la ciudad, hasta llegar a lo que se conoce como urbanización *el capitolio* siguiendo el curso de dicho río. Los predios ubicados entre las urbanizaciones Jorge Eliecer Gaitán (parte baja) y los cristales, y entre la vía a Bucaramanga y la avenida oriental, incluidos los predios donde se ubican la UPTC, el parque el Parque Recreacional del Norte y el Pozo Donato, hacían parte importante de este complejo de humedales de la ciudad. La totalidad de humedales existentes en el año de 1970 hacían parte de la zona de influencia de los ríos

Jordán y La Vega, regulando el nivel de agua proveniente de la escorrentía procedente de las montañas y colinas aledañas. Las fotografías aéreas y la memoria oral de algunos habitantes de la ciudad manifiestan que desde 1970 hasta el año 2004 las áreas de humedal se han reducido en un 84.98%, pasando de 448440.25 m² a 67368 m², limitándose a pequeñas charcas de algo más de 1 hectárea de extensión, aisladas unas de otras, por la construcción de vías y urbanizaciones, así como por el zanjeo y drenaje de dichos predios con fines agrícolas y ganaderos. (Cuervo, 2008, p.50)

Importancia del humedal la cabaña.

Tabla 6.

Importancia del Humedal La Cabaña.

Nombre Humedal	Área (M²) según POT / 2004	Importancia
La Cabaña	30257,72	Disminución del área por construcciones y zonas de relleno. Se observan vertimientos de aguas negras en este ecosistema.

Fuente: Libro: Caracterización biofísica, social, definición de la cota máxima de inundación y el área de protección de ocho (8) humedales urbanos del municipio de Tunja como insumo para su delimitación. (p.8), Acuameunier.

El humedal la cabaña está ubicada en una zona de alta importancia ecosistémica y urbana por ser considerada una zona de recarga de acuíferos aluviales, por su ubicación estratégica funciona como zona de infiltración, de esta manera aporta como suelo permeable para los efectos del cambio climático además de esto es un pulmón verde inmerso en la urbe cada vez más densificada. Infortunadamente, el ecosistema de humedal es el más susceptible al clima cambiante, situado en la transición entre los ambientes terrestres y acuáticos, e integrados con los ciclos hidrológicos y particularmente importantes para la adaptación al cambio climático (Factores de la vulnerabilidad de los humedales altoandinos de Colombia al cambio climático global, 2013, p. 1). Los humedales son ecosistemas de gran valor natural y cultural, ya que:

- Permiten la filtración de nutrientes que actúan como contaminantes del agua.
- Remoción y captura de contaminantes que pueden afectar los cuerpos lóticos.
- Mitigación de inundaciones y recarga de acuíferos.
- Estabilización de las riveras de los ríos y lagos, protegiendo la potencialidad de uso de tierras vecinas.
- Almacenamiento de aguas en épocas críticas de sequía, garantizando la permanencia y la continuidad de los procesos ecológicos esenciales de los ecosistemas acuáticos y terrestres y la conservación de la biodiversidad.
- Hábitat de innumerable número de aves endémicas y migratorias, peces, anfibios, reptiles, moluscos e insectos; los cuales en muchos casos se encuentran en un alto grado de amenaza de extinción. (Acuameunier, 2017, p58).

Delimitación humedal la cabaña.



Figura 16. Delimitación Humedal la Cabaña.

Fuente: Libro: Caracterización biofísica, social, definición de la cota máxima de inundación y el área de protección de ocho (8) humedales urbanos del municipio de Tunja como insumo para su delimitación. Acuameunier.

Límites del humedal la cabaña.

El Ministerio de la cultura de la República de Colombia expidió la Resolución número 0428 de 2012 mediante la cual se aprobó el Plan Especial de Manejo y Protección del Centro Histórico de Tunja (Boyacá), mediante esta resolución se realizó la delimitación del área afectada y la zona de influencia con el objetivo de recuperar y exaltar integralmente el patrimonio cultural del Centro Histórico de Tunja y recalificar su territorio en los diversos aspectos urbanos para garantizar su continuidad como principal centralidad de la ciudad; aumentar su atractivo y su competitividad, e incrementar la identidad ciudadana de tal forma que se convierta en un activo económico que contribuya a su propia sostenibilidad y al interés de Tunja de reposicionarse en el contexto regional y nacional.(Resolución número 0428 de 2012 mediante la cual se aprobó el Plan Especial de Manejo y Protección del Centro Histórico de Tunja- Boyacá. p.5). Esta resolución contiene en el artículo 17 las acciones necesarias para articular el Centro Histórico física y funcionalmente con el resto de la ciudad, lo cual se evidencia en el parágrafo 3, enfocado en la Articulación ambiental del Centro Histórico con el resto de la ciudad mediante dos avenidas ambientales (Colon y Oriental) y el Paseo del Río, propuesto en el plan de Ordenamiento Territorial, así como con el parque y alameda Cojines del Zaque. Dentro de la delimitación de la zona de influencia del PEMP se encuentra la ZUDP3 (Figura 17) con el proyecto: Paseo del Río. En la Figura (18) se puede observar la silueta urbana de la ciudad de Tunja, en la cual se denota la densidad de infraestructura y la falta de espacio público para la ciudad.

Mapa zona de influencia directa e indirecta del PEMP:



Figura 17. Delimitación Zona de Influencia Indirecta PEMP.

Fuente: SIG Tunja



Figura 18. Silueta Urbana de la Ciudad de Tunja.

Fuente: Imágenes Google. Elaboración Propia.

La zona perimétrica del humedal la cabaña presenta algunas áreas con construcciones y otras áreas potrerizadas de uno principal para la ganadería, el lote además pertenece al Colegio de Boyacá y allí también se ubica el comando remonta de la policía nacional. La ZUDP3 colinda hacia el norte con equipamientos institucionales y deportivos como el estadio de la independencia y el coliseo, hacia el oriente con el viaducto, hacia el sur y occidente con viviendas de estrato bajo con bastantes problemáticas, esto se evidencia a continuación en la (figura19).

Tabla 7.

Uso de Predios que Conforman el Humedal La Cabaña, Tunja- Boyacá.

No. de predio (Mapa)	Catastro	Tipo de Construcción en los Predios
1	15001010200160000	Instalaciones del Colegio de Boyacá Sede Londoño Barajas y Sede La Cabaña, conformada por edificaciones y zonas verdes.
2	15001010200160000	Instalaciones Comando Remonta de la Policía Nacional, edificaciones para oficinas, áreas verdes y un cuerpo de agua.
3	15001010200160000	Ninguno, áreas potrerizadas
4	15001010200160000	Ninguno, áreas potrerizadas
5	15001010200160000	Ninguno, áreas potrerizadas
6	15001010200160000	Ninguno, áreas potrerizadas

Fuente: POT Tunja y trabajo de campo, enero 2014, Corpoboyacá y Acuameunier

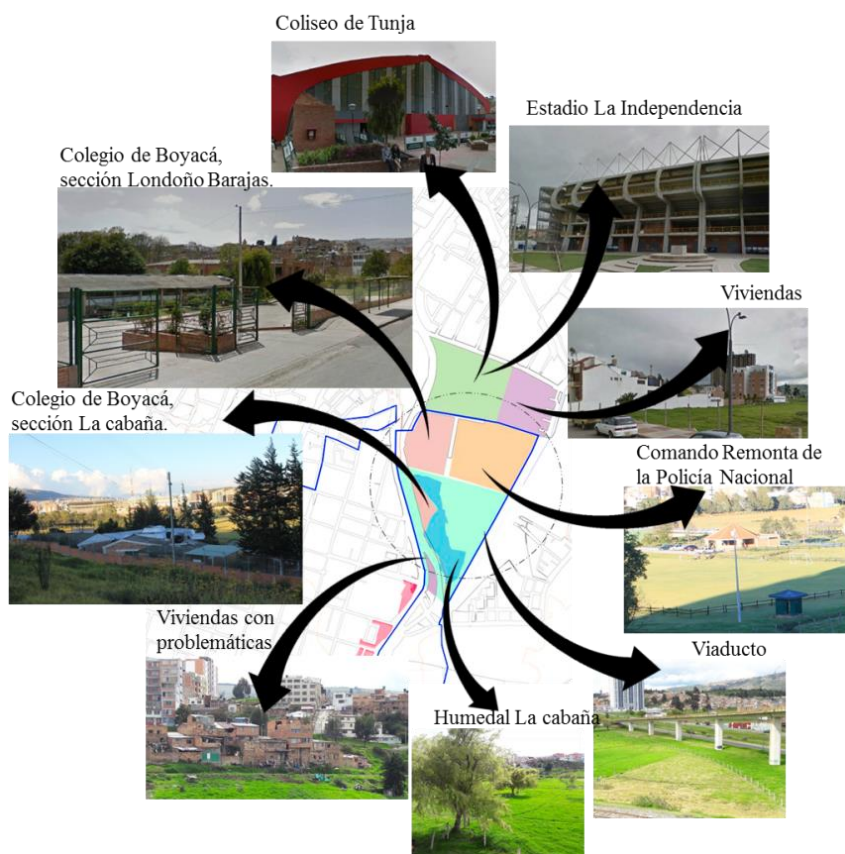


Figura 19. Límites de la ZUDP3.

Fuente: SIG Tunja, Corpoboyacá, Acuameunier, 2017, Google earth, Diagramación Propia.

Estado actual del humedal la cabaña Tunja.

Villarreal (citado por Cuervo, 2017) afirma: “Por encontrarse en la planicie de la ciudad este humedal captaba el agua lluvia proveniente de la parte centro de la ciudad, además de recibir aportes de las crecientes del Río Jordán, pero la recepción de agua lluvia ahora se realiza a través de alcantarillas y el río que fue canalizado, lo que ha provocado una drástica disminución de su área. De acuerdo con la clasificación de la Convención Ramsar (2006). El humedal la Cabaña es de tipo Ts, por tratarse de charcas estacionales o intermitentes de menos de 8 hectáreas y que dependen de los picos de lluvia para su supervivencia. El humedal La Cabaña abarca una extensión de 903 m² en época de lluvias (máximo de inundación) la cual disminuye a 2084m² en

época seca (mínima de inundación). La tierra es usada para ganadería; el humedal se encuentra entre predios privados pertenecientes al Colegio Boyacá. La Remonta de la policía y otras personas naturales. Aledaño al viaducto se encuentra un núcleo urbano habitado por personas naturales de bajos recursos económicos, comprende una llanura receptora de aguas lluvia del casco urbano de la ciudad de Tunja; bajo su suelo hay una gran fuente de agua subterránea lo que se demuestra por su afloramiento durante épocas de lluvia, en pequeñas charcas que aun sustentan alguna vegetación hidrófila. El río Jordán se encuentra canalizado en esta parte del trayecto, lo que afecta la dinámica hídrica del lugar. La biodiversidad en cuanto a macrófitas del humedal es natural, típica de humedales demasiado intervenidos ya que sus aguas están demasiado contaminadas, además es el humedal más degradado de los humedales de Tunja, lo que se evidencia en la calidad de sus aguas. Se trata de aguas con concentraciones extremadamente altas en cuanto a conductividad, solidos totales, nitratos, nitritos, cloruros, fosfatos, alcalinidad, dureza total, las cuales describen aguas duras y eutrofizadas, con excesiva productividad primaria, en términos de biomasa, altísima intervención humana por contaminación orgánica y un eminente riesgo de provocar enfermedades, PH desde ligeramente ácido hasta un nivel de basicidad medio y mínima concentración de oxígeno disuelto. En cuanto a contaminación microbiológica encontramos que la concentración de coliformes fecales y E coli son muy altas, lo que evidencia contaminación severa por aguas servidas y un elevado riesgo de enfermedad.

El humedal La Cabaña es de origen natural, pero a través del tiempo ha sufrido un proceso de colmatación por acumulación de sedimentos, el cual fue acelerado por la acción directa del hombre. La perturbación humana del hábitat es muy grande, la desecación y deforestación del humedal ha sido severa a lo largo de los años. (p. 26-27) (figura 20).

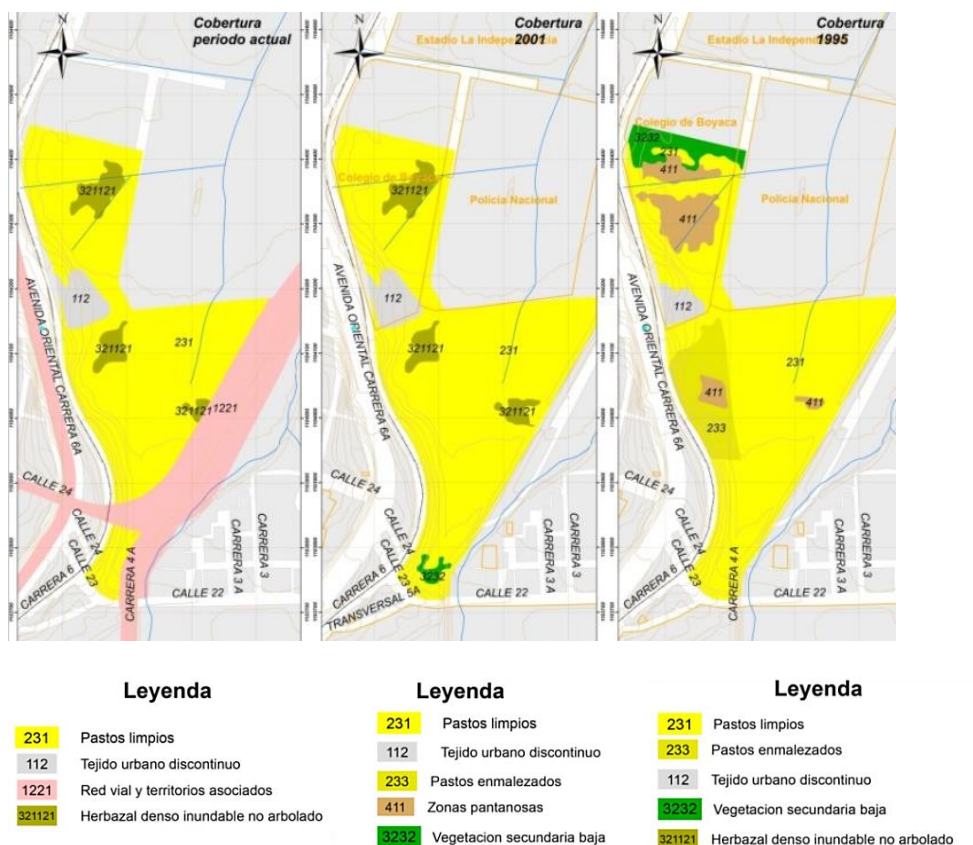


Figura 20. Plano Histórico Disminución del Humedal la Cabaña.

Fuente: Libro: Caracterización Biofísica, Social, Definición de la Cota Máxima de Inundación y el Area de Protección de Ocho (8) Humedales Urbanos del Municipio de Tunja Como Insumo Para su Delimitación. Acuameunier.

Cuervo (2008) afirma: La Cabaña es el último vestigio de los humedales de planicie que existieron en Tunja hace varios años; su posición dentro de la ciudad ha provocado su casi desaparición por lo que su representatividad se limita a ser el lugar que sostiene el ultimo parche de vegetación hidrófila en la zona centro de la ciudad. Este humedal es importante históricamente porque se constituye como el último relicto de una vasta extensión de humedales que abarca toda la planicie de la ciudad. Naturalmente el humedal La Cabaña otorga un descanso y realce al paisaje por tratarse de un humedal urbano ubicado en la zona centro donde la urbanización copa la casi totalidad del panorama.

En la actualidad el principal conflicto del humedal se presenta por la presencia de los grupos humanos de escasos recursos viviendo cerca al humedal ya que el aporte de aguas residuales y basuras en general son evidentes. Por el estado de abandono de estos predios, atrae a indigentes que concurren con frecuencia al lugar para utilizar el agua proveniente de manas, trayendo consigo más residuos sólidos que posteriormente dejan abandonados, además de convertir este en un foco de inseguridad para el sector”. (p 30-35)

Fotografía aérea humedal la cabaña:



Figura 21. Registro Fotografía Aérea del Humedal la Cabaña.

Fuente: Libro: Caracterización Biofísica, Social, Definición de la Cota Máxima de Inundación y el Area de Protección de Ocho (8) Humedales Urbanos del Municipio de Tunja Como Insumo Para su Delimitación. Acuameunier.

El humedal La cabaña presenta consecuencias de origen antrópico causado por problemáticas que han generado la pérdida de cobertura vegetal, la fragmentación de vegetación nativa, hábitats de fauna y flora y multiplicidad de funciones y servicios ecosistémicos, esto es producto de un proceso histórico de degradación del hábitat natural en relación con la multiplicidad de factores sociales, ambientales, culturales, económicos y político administrativos. En la actualidad el humedal presenta abundante ganadería los cuales se encuentran dentro del área y están apisonando y compactando el suelo, generando residuos orgánicos en todo el terreno, además de esto se observan cambios de las condiciones naturales del humedal como desecación, eutrofización, deforestación, grupos humanos de escasos recursos viviendo cerca al humedal que contaminan el humedal y extraen agua, vierten aguas residuales y generan puntos de basuras que perturban el hábitat de humedal. Antes de la intervención del hombre sobre el humedal éste era hábitat de varias especies de fauna y flora, en la actualidad existe una baja diversidad y varias especies se encuentran extintas. La ciudad de Tunja cuenta con bases de datos en donde están registradas las especies de aves, anfibios, peces, reptiles, mamíferos y endofauna que habitaban el territorio, pero con el paso de los años estas especies han ido desapareciendo producto de la fragmentación de su ecosistema, ésta problemática afecta el humedal La cabaña, ya que al ser monitoreado no se observa ninguna de las especies registradas, este factor es de gran preocupación, dado que las especies al no encontrar un hábitat se ven amenazadas, varias de ellas están en riesgo de desaparecer y otras ya están extintas.

Estado actual de las aves, mamíferos, reptiles, anfibios y peces.

El grado de intervención humana sobre especies de fauna y flora y descripción detallada sobre especies. En la siguiente gráfica se observa un inventario de las especies que habitaban los humedales de Tunja.

Tabla 8.
Riqueza Inventariada de Fauna Región Tunja - 1998.

	Fauna			
	Ordenes	Familia	Géneros	Especies
Aves	15	18	46	52
Mamíferos		8	16	19
Reptiles		6	6	2
Amphibios		2	3	5
Peces		1	2	2

Fuente: Libro: Caracterización Biofísica, Social, Definición de la Cota Máxima de Inundación y el Area de Protección de Ocho (8) Humedales Urbanos del Municipio de Tunja Como Insumo Para su Delimitación. Acuameunier.

En el año 1998 la ciudad de Tunja era epicentro de especies endémicas que en la actualidad se encuentran extintas. Las especies del humedal la cabaña ha sido monitoreadas y a continuación se muestran los resultados.

- Aves: En el momento del monitoreo solo se observó torcaza (*Zenaida auriculata*), *Zonotrichia capensis* (copetones).



Figura 22. Registro Fotográfico Ave Humedal la Cabaña.

Fuente: Libro: Caracterización Biofísica, Social, Definición de la Cota Máxima de Inundación y el Area de Protección de Ocho (8) Humedales Urbanos del Municipio de Tunja Como Insumo Para su Delimitación. Acuameunier.

Tabla 9.
Consolidación de la Información por Grupos.

Grupo	Consolidación de la información por grupos							
	El Cobre	La Cascada	L a Cabaña	La Presentación	La María	Parque del Norte	Tejares 1	Tejares 2
Aves	4	5	2	1	0	1	2	0
Anfibios	0	0	0	0	0	0	0	0
Reptiles	0	0	0	0	0	0	0	0
Mamíferos	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Libro: Caracterización Biofísica, Social, Definición de la Cota Máxima de Inundación y el Área de Protección de Ocho (8) Humedales Urbanos del Municipio de Tunja Como Insumo Para su Delimitación. Acuameunier.

Como consecuencia de la alta intervención antrópica, y la profunda transformación que han sufrido los humedales en la ciudad de Tunja, las coberturas vegetales en las rondas y las zonas de manejo y preservación ambiental de estos ecosistemas, ha desaparecido casi por completo. (Acuameunier, 2017, p64).

Estado actual de abundancia de especies humedal la cabaña.

El humedal La cabaña cuenta con alrededor de 565 individuos presentes en el área de influencia y están representados en 35 especies. Es prudente aclarar que este humedal es el que se acerca más a una zona de conservación con varias especies nativas y características de los ecosistemas de humedal; sin embargo, seguimos encontrando la reforestación a partir de especies introducidas, siendo éstas la de mayor abundancia con especies como el Urapan con 108 individuos que representan el 19,12% de la población allí existente, seguido del Ciprés y el sauco que representan el 12,92% y el 8,32% respectivamente. (Acuameunier capítulo 2, 2017, p57). (Tabla 9). Corpoboyacá cuenta con un catálogo de especies, las cuales se plantean en la siguiente imagen:



Figura 23. Catálogo de Especies

Fuente: Soto, C.M (2016) Plan Estratégico de Desarrollo Urbano y Espacio Público Tunja.

Tabla 10.
Abundancia Relativa de Especies Humedal la Cabaña.

Especie	Nombre Común	Nombre científico	No. De individuos	Abundancia %
1	Urapan	Fraxinus Chinensis	108	19.12%
2	Ciprés	Cupresus Lusitanica	73	12.92%
3	Sauco	Sambucus Nigra	47	8.32%
4	Sauce Lloron	Salix Humboldtiana	32	5.66%
5	Jazmin de Cabo	Pitto Sporum Undulatum	28	4.96%
6	Arrayan	Myrcianthes Leucoxyla	23	4.07%
7	Borrachero Blanco	Brugmansia Candida	22	3.89%
8	Guayacan de Manizales	Ladoensia Acuminata	21	3.72%
9	Cucharo	Myrsine Guianensis	19	3.36%
10	Corono	Xylosma Spiculiferum	18	3.19%
11	Holly Liso	Cotoneaster Panosa	16	2.83%
12	Palma Yuca	Yucca Elephantipes	16	2.83%
13	Cedro	Cedrela Montana	15	2.65%
14	Cedrilla	Phyllanthus Salviaefolius	14	2.48%
15	Espino	Duranta Mutisii	12	2.12%
16	Chicalá	Tecoma Stans	12	2.12%
17	Aliso	Alnus Acuminata	10	1.77%
18	Cerezo	Prunus Serotina	9	1.59%

19	Hayuelo	Dodonaea Viscosa	8	1.42%
20	AcaciaGris	Acacia Decurrens	7	1.24%
21	Mangle de Tierra Fria	Escallonia Pendula	7	1.24%
22	Acacia Japonesa	Acacia Melanoxylon	6	1.06%
23	Nogal	Juglans Neotropica	6	1.06%
24	Alcaparro Enano	Senna Multiglandulosa	6	1.06%
25	Memelada	Strepto Solen Jamesonii	5	0.88%
26	Palma Fenix	Phoenix Canariensis	5	0.88%
27	Laurel de Cera	Myrica Pubescens	4	0.71%
28	Papayuelo	Carica Pubescens	3	0.53%
29	Eucalipto Comun	Eucalyptus Globulus	3	0.53%
30	Carbonero	Caliandra Inequilatera	3	0.53%
31	Sangregao	Croton Bogotensis	2	0.35%
32	Calistemo lloron	Callistemon Viminalis	2	0.35%
33	Palma Areca	Dypsis Lutescens	1	0.18%
34	Araucaria	Araucaria Excelsa	1	0.18%
35	Mimbres	Salix Viminalis	1	0.18%
Total			565	100.00%

Fuente: Libro: Caracterización Biofísica, Social, Definición de la Cota Máxima de Inundación y el Area de Protección de Ocho (8) Humedales Urbanos del Municipio de Tunja Como Insumo Para su Delimitación. Acumeunier.

Estado actual del valor del humedal (funciones, productos y atributos).

Tabla 11.

Valor del Humedal La Cabaña

Valor del Humedal La Cabaña	
Categoría	Valor del humedal
Funciones	Control de Flujo Retención de sedimentos y tóxicos Retención de Nutrientes Hábitat para vida silvestre Recreación activa
Productos	Recursos de vida silvestre Recursos forrajeros Fuentes de agua
Atributos	Importancia Cultural e Histórica

Fuente: Libro: Caracterización Biofísica, Social, Definición de la Cota Máxima de Inundación y el Area de Protección de Ocho (8) Humedales Urbanos del Municipio de Tunja Como Insumo Para su Delimitación. Acumeunier.

Estado actual del Humedal La Cabaña presentado en zonas.

X: Ya no hay presencia de condiciones físicas, bióticas de un ecosistema de Humedal (Humedal sufrió una transformación total) por tal motivo no se clasifican.

Tabla 12.

Clasificación de los Humedal Urbanos la Cabaña de Tunja

Humedal	Ámbito	Sistema	Subsistema	Clase	Subclase
La Cabaña	Interior	Palustre	Permanente	Emergente	Pantanos Dulces Permanentes

Fuente: Libro: Caracterización Biofísica, Social, Definición de la Cota Máxima de Inundación y el Area de Protección de Ocho (8) Humedales Urbanos del Municipio de Tunja Como Insumo Para su Delimitación. Acuameunier.

El humedal la cabaña presenta un cuerpo de agua protegido por vegetación arbórea -entre nativa y exótica- con pasturas para recreación y esparcimiento en inmediaciones de la institución educativa. Se evidencia gran aporte de vegetación con siembras para protección del flujo del agua, aunque este elemento no se encuentre presente en el 100% de la zona, pero evidencia flujo en algunas temporadas de lluvia. Cuenta con vegetación relacionada a cercas vivas y diseño paisajístico del colegio, acompañando los senderos y algunas instalaciones locativas. (Acuameunier, capítulo 2, 2017, p 46). El cuidado por el humedal por parte del Colegio de Boyacá es fundamental para su subsistencia, pero pese a sus esfuerzos el humedal carece de atención por parte del municipio y de las personas de la ciudad.



Figura 24. Cerca Viva Alrededor del Humedal Sector la Cabaña.

Fuente: Libro: Caracterización Biofísica, Social, Definición de la Cota Máxima de Inundación y el Área de Protección de Ocho (8) Humedales Urbanos del Municipio de Tunja Como Insumo Para su Delimitación. Acuameunier.



Figura 25. Cerca Viva Alrededor del Humedal, Vista Oriente- Occidente.

Fuente: Elaboración Propia

El humedal tiene tres sectores con vegetación de humedal, en dos de ellos la distribución de la vegetación acuática para todas las especies es uniforme, no dominancia de una especie. En el tercer cuerpo de agua, que tiene espejo de agua, esta 100% cubierto de *Lemna gibba* (Lenteja de agua). (Acuameunier, 2017, p 80), no obstante, se evidencian zonas en las que el humedal está completamente potrerizado y sin ningún tipo de cuidado, estas zonas son las que aportan mayor deterioro al humedal y las que ponen en peligro este ecosistema.



Figura 26. Vegetación Acuática Juncos Humedal la Cabaña.

Fuente: Libro: Caracterización Biofísica, Social, Definición de la Cota Máxima de Inundación y el Área de Protección de Ocho (8) Humedales Urbanos del Municipio de Tunja Como Insumo Para su Delimitación. Acuameunier.

Tabla 13.
Estado Actual del Humedal.

Nombre del Humedal	Ubicación	Área (m2) según POT/2004	Área Estado Actual
La Cabaña	Sector la Cabaña limites Colegio Boyacá sección La Cabaña	30257,72	Disminución del área por construcciones y zonas de relleno. Se observó vertimiento de aguas negras en este ecosistema.

Fuente: Libro: Caracterización Biofísica, Social, Definición de la Cota Máxima de Inundación y el Área de Protección de Ocho (8) Humedales Urbanos del Municipio de Tunja Como Insumo Para su Delimitación. Acuameunier.



Figura 27. Vegetación Acuática Juncos Humedal la Cabaña.

Fuente: Libro: Caracterización Biofísica, Social, Definición de la Cota Máxima de Inundación y el Área de Protección de Ocho (8) Humedales Urbanos del Municipio de Tunja Como Insumo Para su Delimitación. Acumeunier.



Figura 28. Vegetación Acuática Humedal la Cabaña.

Fuente: Elaboración propia

La vegetación acuática corresponde a aquellas superficies dominadas por vegetación natural herbácea con cobertura mayor a 70% del área total de la unidad, en suelos permanentemente sobresaturados, que durante los periodos de lluvia (4-8 meses al año en la temporada de lluvias)

pueden estar cubiertos por una lámina de agua. Puede presentar algunos elementos arbóreos en forma de parches y áreas con presencia de juncos y otras especies tolerantes a suelos con alta saturación de agua. (Acuameunier, 2017, p 99). Se observan pequeños cuerpos de agua han prevalecido con el paso de los años a pesar de las condiciones desfavorables para su permanencia, lo cual aumenta a la pérdida del ecosistema de humedal. A continuación, a través de registro fotográfico se evidencia el estado de los cuerpos de agua que sobresalen.



Figura 29. Cuerpos de Agua Existentes del Humedal la Cabaña.

Fuente: Elaboración propia

Zona norte.



Figura 30. Vegetación Zona Norte

Fuente: Corpoboyacá, Acuameunier

En esta zona se evidencian las pasturas para recreación y la zona de reforestación con una dominancia marcada por la especie Urapan (*Fraxinus chinensis*) con 72 individuos, Sauce (*Salix humboldtiana*) con más de 32 individuos, Sauco con alrededor de 28 individuos, Jazmín del cabo (*Pittosporum undulatum*) con alrededor de 25 individuos; también se encuentran especies como el Arrayan (*Myrcianthes leucoxyla*) haciendo presencia con 22 individuos; vale la pena destacar que en esta área se encuentra la mayor cantidad de vegetación y diversidad en especies arbóreas, presentando especies de gran importancia ecológica como son los cedros (*Cedrela montana*), Cedrillo (*Phyllanthus salviaefolius*), el Cucharo (*Myrsine guianensis*), el Mangle de tierra fría (*Escallonia pendula*), entre otras.

Cabe resaltar que se encuentran especies de aporte estético y de gran importancia en la adaptación de aves e insectos polinizadores, generando ambientes propicios para la adaptación de la fauna asociada a estos ecosistemas. (Acuameunier, capítulo 2, 2017, p 47).



Figura 31. Vegetación Zona Norte y Central Humedal la Cabaña

Fuente: Corpoboyacá, Acuameunier

Zona central.



Figura 32. Vegetación Zona Central

Fuente: Corpoboyacá, Acuameunier

En esta zona se aprecia vegetación relacionada con las instalaciones de la institución con especies como la Palma de yuca (*Yucca elephantipes*), Arrayan (*Myrcianthes leucoxyla*), Cipres (*Cupressus lusitanica*), Eugenia (*Eugenia myrtifolia*) y algunos Alisos (*Alnus acuminata*), entre otros. (Acuameunier, capítulo 2, 2017, p 48).

Zona sur.



Figura 33. Vegetación Zona Sur.

Fuente: Corpoboyacá, Acuameunier

En esta zona del humedal se evidencia vegetación usada para cercas vivas y protección de la ronda del cauce, se puede observar algunos Sauces (*Salix humboldtiana*), Urapan (*Fraxinus chinensis*), un Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) y Cipres (*Cupressus lusitanica*). (Acuameunier, capítulo 2, 2017, p 48). Además, se evidencian un par de Saucos (*Sambucus nigra*) como cerca viva y en el fondo se encuentra una aglomeración de Borrachero blanco (*Brugmansia candida*), y algunos Cipreses (*Cupressus lusitanica*). (Acuameunier, capítulo 2, 2017, p 50). No obstante, en esta zona son pocos los árboles existentes, ya que con el paso del tiempo han desaparecido. En las siguientes imágenes se evidencia la ausencia de árboles en los límites del humedal y en su interior, esto debido a factores como la tala de árboles y a la baja conservación de esta zona de protección, factor que conlleva hacia la pérdida de variedades nativas del humedal que permitían que diversas especies de aves habitaran este humedal.



Figura 34. Vegetación Zona Sur

Fuente: Elaboración propia

Sobre el lote pasa el puente conocido como el viaducto, el cual es de gran importancia para los Tunjanos, debajo de esta obra se encuentran cuerpos de agua que evidencian vestigios de lo que una vez fue un gran humedal. La tala de árboles presentes en el lote muestra un profundo abandono de una zona de conservación la cual hace parte de los servicios ecosistémicos de la ciudad, generando un impacto negativo para el ecosistema, además se evidencia la falta de apropiación y cuidado por parte de los habitantes de la zona, los cuales san mal uso a este lote. Aledaño al lote, se encuentra la vía férrea, la cual está en uso y proporciona un valor importante y potencial para la intervención.

Zona Sur-Oriental.



Figura 30. Vegetación Zona Sur-Oriental

Fuente: Corpoboyacá, Acuameunier

Se encuentra en asociación al límite de la vía 8 Sauces (*Salix humboldtiana*), con relación directa de pasturas para la alimentación de ganado. (Acuameunier, capítulo 2, 2017, p 49).

Zona Sur-Occidental.

Aledaño al humedal se encuentran ubicadas varias viviendas con problemáticas socioeconómicas que se ven repercutidas en el ecosistema, debido a que los humedales son sistemas socioecológicos y está en constante interacción con el ser humano y en este caso interactúan con las comunidades de las viviendas contiguas viéndose afectado debido a que se realizan constantes acciones como vertimiento de aguas residuales, desechos y actividades ganaderas, además de esto existen problemáticas a nivel social. En las siguientes imágenes se observa el estado actual de las viviendas y del sector, el cual actualmente carece de mecanismos para enfrentar el conjunto de elementos sociales que deterioran la zona y dan una perspectiva errónea del humedal.



Figura 31. Vegetación Zona Sur.

Fuente: Elaboración propia.

Humedal La Cabaña Problemáticas ambientales.

Algunas actividades que afectan los humedales y su importancia son:

Problemáticas ambientales.

- Deforestación: Al recorrer el humedal se evidencia una gran cantidad de especies taladas, además de la baja densidad de especies nativas.
- Ganadería: En la zona del humedal se observa claramente la presencia de ganado (40 ejemplares)
- Vertimiento de aguas residuales: Las personas que viven cerca del humedal son de bajo estrato económico y varias viviendas no cuentan con servicios.

Sociales y culturales.

- Predios habitados por personas naturales de bajos recursos
- Vivienda informal
- Desecho de basuras
- Inseguridad
- Riego de cultivos: Se utilizan agroquímicos en los cultivos, los cuales terminan con vertimientos en los humedales y finalmente por escorrentía en corrientes de agua

superficial. Estas sustancias peligrosas van deteriorando el humedal generando pérdidas ecológicas.

Administrativas.

- Falta de mantenimiento: El descuido que se tiene con los humedales esta acelerado el deterioro de estos. La falta de conciencia y cultura ecológica no deja ver la riqueza que se tiene con la presencia de este recurso, a ningún humedal se le hace ningún tipo de mantenimiento, por el contrario, la población ni siquiera se ha dado cuenta que con el desarrollo de algunas actividades los pueden deteriorar. Las entidades no están invirtiendo de ninguna forma para prevenir la destrucción de los humedales.
- Predios privados: Los predios privados han generado una problemática a la hora de intervenir el humedal, ya que los propietarios del lote realizan actividades ganaderas en él.
- Construcción de urbanizaciones: Es la principal actividad que deteriora los humedales ya que estos son secados en su totalidad para llevar a cabo las obras.
- Construcción de vías: En ese entonces el municipio de Tunja tenía proyectado la construcción de la circunvalar, la cual fue un factor de grande desarrollo, pero a su vez genero grandes traumas a nivel ambiental ya que a causa de este proyecto se presenta una mayor contaminación vehicular y un daño paisajístico.

Los humedales y zonas de recarga urbanos y rurales del municipio de Tunja son un conjunto de sistemas hídricos lénticos (aguas superficiales y subterráneas) y lóticos. De esta manera, estos ecosistemas disponen, regulan, conservan y distribuyen el agua sobre su territorio o al interior del relieve constituyendo el sistema hídrico natural. Sin embargo, la acción antrópica como la construcción, la agricultura, el establecimiento de usos, cantidades y frecuencias de consumo del agua; afecta directamente la estructura y composición de estos ecosistemas, tal como quedó

plasmado en el informe donde se describe la situación actual de los ocho (8) humedales urbanos identificados por la Alcaldía Municipal de Tunja en la Actualización Diagnóstica y Prospectiva POT del 2004 (Acuameunier, 2017, p58).

Los humedales de Tunja están en proceso de acelerado deterioro y destrucción que amenaza su existencia en pocos años, favorecido por la indiferencia de las entidades ambientales, que propician la destrucción de estos mediante los permisos a los urbanizadores, para que rellenen estos cuerpos de agua. No existe un programa de recuperación, mantenimiento y conservación de las zonas húmedas de la ciudad de Tunja que propicie un acercamiento del habitante local al recurso hídrico y su participación en programas de defensa de estos recursos. (Revista de la facultad de ciencias de la UPTC-Manejo Integral del Recurso Agua en el Altiplano Boyacense, 1997, p.38-39)

Objetivo II. Revisar los instrumentos de planeación, de gestión y las experiencias nacionales e internacionales con relación a la recuperación de humedales urbanos y su articulación con espacio público

Experiencias nacionales e internacionales en relación con la recuperación de humedales urbanos.

En el año 2012, Skewes, Rehbein & Mancilla, realizaron un estudio sobre Ciudadanía y sustentabilidad ambiental en la ciudad: la recuperación del humedal Angachilla y la organización local en la Villa Claro de Luna, Valdivia, Chile, en donde la misma comunidad realizó una organización social la cual buscaba mecanismos para recuperar y preservar el humedal, esto con el fin de detener el vertedero clandestino que se presentaba desde hace varios años atrás, en el cual se podían apreciar grandes cantidades de escombros y residuos que generaban un foco de inseguridad en términos de salud pública, sumado a esto la problemática de la delincuencia, consumo de drogas y alcohol en la zona.

Con la implementación de distintas actividades por parte de la comunidad, propuestas de una organización local que apuntaron hacia una noción de reserva natural urbana, como lo fueron las jornadas de limpieza, plantación de árboles, talleres de educación ambiental y reciclaje para niños y adultos, conciertos y la construcción de un vivero intercultural, se logró una transformación de este sector y el surgimiento de nuevos esquemas culturales, fomentando la preservación y cuidado del humedal Angachilla.



Figura 37. Humedal Angachilla.

Fuente: Imágenes Tomadas del Blog del Humedal Angachilla, Villa Claro de Luna, Valdivia, Chile

Otro ejemplo de intervención ciudadana para garantizar la conservación y restauración de los humedales es el Plan Andaluz de Humedales (Molina et al., 2002) implementado en España, el cual busca proteger la integridad de los humedales que existen en Andalucía por medio de planes de conservación, estudios y difusión de los humedales con la comunidad cuyo fin es la convivencia armónica y equilibrada entre la sociedad y el medio que lo rodea.

A partir de la investigación que realizó la Universidad de Alicante sobre el humedal de Calpe (Estudios Biológicos, M. S., 2012), en donde se resaltan las características de los humedales costeros mediterráneos los cuales son poco abundantes y se ven amenazados por la alta demanda turística y la elevada densidad poblacional; empleando técnicas de muestreo de campo junto con sistemas de información geográfica (SIG), se logró detectar las amenazas y estudiar el potencial ecológico del humedal; con base en herramientas técnicas de muestreo y censo en el caso de especies, se desarrollaron planes de restauración y conservación de esta zona y de sus recursos naturales. Esta investigación destaca que con mínimas medidas de gestión se puede potenciar la capacidad que tiene este humedal para acoger distintas especies de flora y fauna que contribuyen a la calidad ambiental de la zona, dentro de las que se destacan programa de seguimiento de

vegetación y fauna, control de la calidad del agua, protección del sistema frente al entorno y eliminación de las zonas de vertido de residuos.

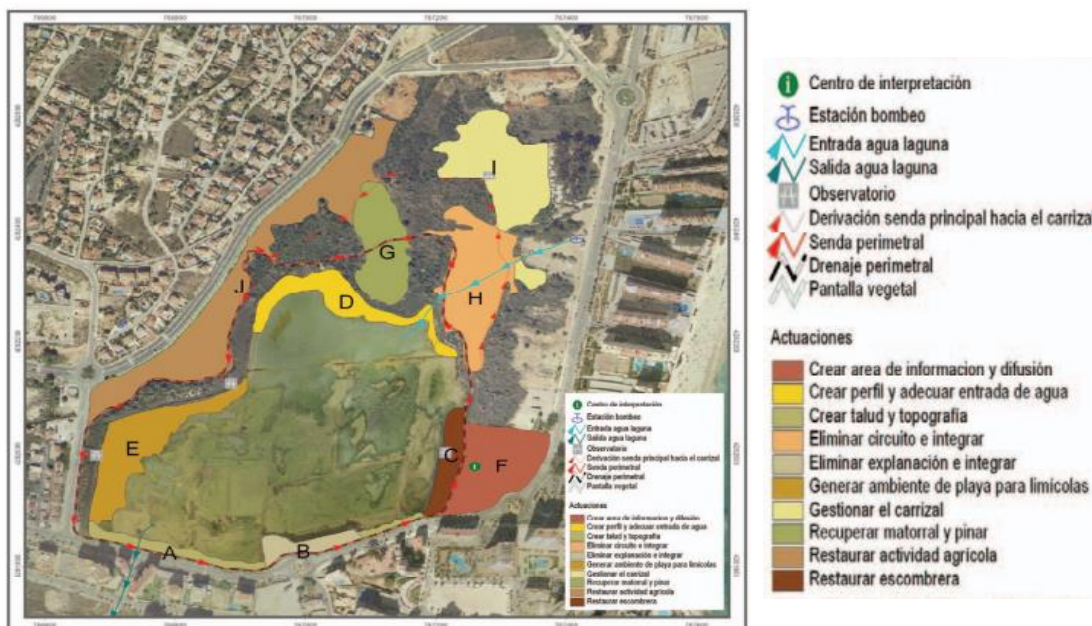


Figura 38. Plan Andaluz de Humedales

Fuente: Estudios Biológicos, M. S., 2012

Núñez (2016) realizó un diagnóstico del estado Socioecológico y lineamientos para la planificación urbana como estrategia de manejo sostenible del Humedal Urbano el Cortéz, Sogamoso–Boyacá; en el cual empleó en primer lugar, información cartográfica en un periodo de 50 años con el fin de obtener un análisis de la transformación del humedal urbano, en segundo lugar encuestas las cuales le permitieron determinar un diagnóstico social sobre la percepción de la comunidad con la transformación del ecosistema, en tercer lugar se utilizaron muestreos de las aguas e inventario de especies de fauna y flora; todo esto sin dejar atrás la revisión de las normatividades ambientales y la aplicación de las mismas en la protección y recuperación del humedal.

Esta investigación concluyó que 1) La comunidad es indiferente al ecosistema por lo cual en algunas ocasiones se le ha dado un manejo inadecuado a esta zona, por lo tanto, se considera que

hace falta un mayor conocimiento de la importancia del humedal por parte de los habitantes del sector. 2) Las acciones de relleno de áreas inundables dieron paso al uso del territorio para urbanizaciones y actividades agropecuarias que trajo consigo la pérdida de la biodiversidad y deterioro estructural. 3) Las actividades agropecuarias han generado daños importantes en el humedal ya que la compactación de los suelos, la desecación por canalizaciones para regadío de cultivos y la presencia del ganado ha convertido la zona en un potrero donde el espejo de agua está casi por desaparecer y 4) El crecimiento de especies invasoras (eucaliptos y acacias) ha ocasionado con el tiempo impactos negativos en el suelo como lo es la erosión laminar, sedimentación y pérdida de especies vegetales y animales.



Figura 39. Humedal Urbano el Cortéz Sogamoso-Boyacá

Fuente: Diagnóstico del Estado Socioecológico y Lineamientos para la Planificación Urbana Como Estrategia de Manejo Sostenible del Humedal Urbano el Cortéz, Sogamoso–Boyacá. Núñez Izquierdo, M. M. (2016).

Instrumentos en relación con la recuperación de humedales urbanos.

De acuerdo con el Protocolo De Recuperación Y Rehabilitación Ecológica De Humedales En Centros Urbanos (Van der Hammen et al., 2008), en el proceso se presentan seis etapas, (Clewel et al., 2005) describe que dichas fases hacen referencia al proceso de rehabilitación y restauración de un ecosistema, ya sea terrestre o acuático las cuales se describen a continuación.

Etapas en un proyecto de restauración ecológica.

- **Planeación Conceptual:** En esta etapa se realiza la identificación del proyecto, plantear metas, realizar premuestreo y recopilación de la información con el fin de tomar la una decisión acertada.
- **Actividades Preliminares:** En este punto se define el proyecto, el equipo de trabajo, se plantean metas, objetivos y determina un presupuesto.
- **Planeación:** Determinar las actividades que se van a desarrollar para cumplir con los objetivos propuestos y realizar seguimiento a las mismas midiendo el alcance que tienen en relación con la recuperación y/o restauración del ecosistema
- **Ejecución:** Implementación de las actividades previstas en la etapa de planeación del proyecto
- **Actividades posteriores a la ejecución:** como lo es la protección del área del proyecto, inspección y mantenimiento del área del proyecto.
- **Evaluación y publicidad:** con el fin de asegurar el cumplimiento de los objetivos planteados se realiza una evaluación del proyecto y posteriormente se da a conocer a la comunidad para que este espacio sea utilizado por el público.

Estrategias propuestas para la rehabilitación.

Dentro de las estrategias propuestas en el Protocolo De Recuperación y Rehabilitación Ecológica De Humedales En Centros Urbanos (Van der Hammen et al., 2008) se encuentran:

- **Regeneración natural:** Esta estrategia es viable si se tienen bancos de semillas apropiados para el uso y los mecanismos de dispersión y pulsos de fluctuación del agua; por otra parte, es limitada en lugares aislado o con altos niveles de depredación herbívora lo cual dificulta la revegetación efectiva a través de la regeneración natural.
- **Revegetalización:** Éste proceso consiste en la preparación del lugar por medio del enriquecimiento de los suelos y en algunos casos plantar especies que proporcionan sombra y evitan el crecimiento e invasión de especies no deseables; posteriormente se realiza la siembra de semillas teniendo en cuenta las condiciones específicas de germinación de las especies a sembrar y finalmente se lleva a cabo el proceso de revegetalización el cual es usado *parcialmente* de acuerdo al sitio y la riqueza de las semillas ya que la tolerancia a subsistir en los diversos niveles del agua cambia de acuerdo a cada especie.

Técnicas de introducción de vegetación en áreas estratégicas del humedal.

Las técnicas de introducción de vegetación en áreas estratégicas que son fundamentales para abordar el tema de recuperación y restauración de humedales urbanos se encuentran en el Protocolo De Recuperación y Rehabilitación Ecológica De Humedales En Centros Urbanos (Van der Hammen et al., 2008) y se describe detalladamente a continuación:

- **Los islotes** son empleados como refugios por algunas especies y establecimiento de especies emergentes por lo cual se plantean dos técnicas, la primera consiste en un islote con praderas emergentes en la cual se establece una zona de protección juncoide contra el

flujo de agua, enseguida se establecen formas gramíneas y herbáceas; la segunda técnica consiste en un islote con un arbusto central tolerante a cierta humedad del suelo rodeado de praderas emergentes con distribución irregular.

- **En la zona de inundación permanente** se deben colocar secciones de vegetación enraizadas errantes sumergidas y emergidas con el fin de colonizar parte del humedal.
- **Siembra de vegetación en sombra** de especies arbóreas que ofrecen sombrío y semi-cerramiento sobre el humedal como amparo fauna y vegetación acuática.

Experiencia de recuperación de humedales en Bogotá D.C.

A continuación, se presentan tres casos de recuperación de los humedales en la ciudad de Bogotá D.C. en los cuales se resalta la participación ciudadana y son abordados dentro del Protocolo De Recuperación y Rehabilitación Ecológica De Humedales En Centros Urbanos (Van der Hammen et al., 2008).

Humedal La Conejera.

Desde el año 1993 se iniciaron los procesos de sensibilización y participación de la comunidad de la localidad de Suba con el fin de frenar el relleno realizado por diferentes urbanizaciones, el pastoreo de ganado, la porcicultura, los cultivos y el depósito de basura que deterioraba el humedal. Debido a estas problemáticas, la comunidad decide conformar un comité ecológico por parte del barrio Compartir, el cual realizaba jornadas de vigilancia, recuperación y educación ambiental a la comunidad; en el transcurso de un año junto con la compañía de la Policía Nacional se puso freno a los rellenos en el humedal.

Se realizaron estudios diagnósticos del humedal los cuales permitieron el desarrollo del proyecto “Defensa, recuperación y conservación del humedal La Conejera como reserva natural” el cual consiguió apoyo financiero de la Corporación Ecofondo y entidades del Estado; dicho

proyecto realizó avances importantes como lo fue la suspensión total de rellenos, control de botaderos de basura, delimitación física del humedal, restitución del espacio público, control de vertimiento de aguas residuales, inventario de flora y fauna y restauración del bosque de protección del área de ronda.

Humedal Santa María del Lago.

La recuperación del humedal Santa María del Lago comenzó en 1999 junto con la contratación de los diseños y plan maestro del proyecto dentro del cual se realizó la plantación de 2.600 árboles nativos de la sabana de Bogotá, la extracción de macrófitas lo cual permitió la creación de un espejo de agua y la construcción de infraestructura para la administración del humedal con el fin de implementar acciones de educación ambiental; éste proceso se llevó a cabo hasta el 2001 momento en el cual el humedal fue entregado a la ciudadanía y es administrado desde entonces por la secretaria Distrital de Ambiente el cual provee de vigilancia y mantenimiento al cuerpo de agua y mantenimiento a las zonas de ronda del humedal.

Humedal Tibanica.

Mediante el decreto 203 del 03 de julio de 2003 el humedal Tibanica ubicado en la localidad de Bosa, fue declarado en alerta amarilla como consecuencia de la problemática ambiental que afectaban el cuerpo de agua, las zonas de ronda hidráulica, la preservación ambiental del humedal y el riesgo que se presentaba en la población de la especie cucarachero de pantano presente solamente en este humedal y en el de la Conejera.

Dicha problemática hace referencia en primer lugar al proceso de poblamiento ilegal en el área de la ronda del humedal por lo cual se realizó una reubicación de los hogares que ocupaban dicha zona generando avances importantes en la recuperación del humedal, de igual manera se realizaron actividades de aseo y recolección de escombros.

Objetivo III: Identificar las áreas de intervención físicas y ecológicas de la ZUDP3 del humedal la cabaña para la ubicación de los arreglos florísticos

Metodología para determinar el Área de influencia directa e indirecta del plan de gestión en la zona v, ZUDP3.

El área de influencia es aquella en la que se manifiestan los impactos ambientales significativos derivados del desarrollo del proyecto, obra o actividad, en cualquiera de sus fases, sobre los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico. La identificación de estos impactos debe ser objetiva y en lo posible cuantificable; de no serlo, debe soportarse técnicamente y los impactos serán valorados cualitativamente. En ambos casos, la identificación y la valoración de los impactos se deben realizar de acuerdo con las metodologías disponibles. La metodología para seguir es la sugerida en el libro: guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia del ANLA, 2018 en la cual se muestran los aspectos metodológicos que se deben tener en cuenta para cada uno del medio biótico, abiótico y socioeconómico. La metodología consiste en realizar tres Etapas para el desarrollo del área de influencia directa e indirecta los cuales son:

1. Etapa pre-campo, a partir de la cual se consulta información cartográfica secundaria referente a cada uno de los componentes, así como información de fuentes oficiales de índole local, regional y nacional, teniendo en cuenta la localización del proyecto.
2. Etapa de campo, consiste en realizar un reconocimiento del área con el fin de corroborar la información secundaria consultada y la establecida en las imágenes satelitales, haciendo uso de recorridos definidos y estableciendo y/o ratificando puntos de interés para el levantamiento de información y/o muestreos, además de la realización de talleres con las comunidades.

3. Etapa pos-campo, después de la recolección de información y datos realizados en las dos etapas anteriores por componentes se procede a delimitar el polígono del área de influencia directa e indirecta de cada componente biótico, abiótico y socioeconómico. (Anla, p.16).

Área de influencia directa e indirecta del plan de gestión en la zona v, ZUDP3.

Para la elaboración de los estudios requeridos para el desarrollo del plan de gestión para la recuperación del humedal urbano de la ciudad de Tunja, con planteamiento de acciones de articulación entre el espacio público y la estructura ecológica de la ciudad en la ZUDP3, es necesario definir y delimitar el área de influencia directa e indirecta del proyecto. El concepto de área de influencia está relacionado con el espacio físico donde los impactos ambientales, producto de una determinada actividad, pueden ser percibidos de manera directa e indirecta, que incluyen aspectos de los componentes abióticos, bióticos y socioeconómicos. (Estudio de Impacto Ambiental del proyecto: “Central Hidroeléctrica Chilia” Ancash-Huánuco.p.1)

- El medio abiótico contiene los componentes geológico, geomorfológico, paisaje, suelo y uso del suelo, hidrológico, hidrogeológico, oceanográfico, geotécnico y atmosférico, entre otros.
- El medio biótico comprende los componentes flora, fauna e hidrobiota.
- El medio socioeconómico consta de los componentes demográfico, espacial, económico, cultural, arqueológico y político-organizativo. (Anla, p.14)

Definición de áreas de influencia indirecta de la ZUDP3.

El AII de un proyecto consiste en aquel espacio físico donde los efectos directos del proyecto sobre un determinado componente ambiental influyen, a su vez, en otro u otros componentes ambientales, aunque con menor intensidad. Es importante mencionar que esa influencia puede ser de carácter positivo o negativo. Se considera como AII aquellas zonas alrededor del área de

influencia directa en donde se podrían evidenciar impactos de tipo indirecto por las actividades del proyecto. Estas zonas pueden definirse como zonas de amortiguamiento con un radio de acción determinado, y su tamaño puede depender de la magnitud del impacto y el componente afectado. En este sentido, la determinación del área de influencia indirecta es variable, según se considere el componente físico, biótico o socioeconómico y cultural; e incluso dentro de cada uno de estos componentes el área de influencia indirecta puede variar según el elemento ambiental analizado. Es el área externa al AID que contiene los componentes auxiliares del proyecto, las vías de acceso que unen los centros poblados con el proyecto y la geografía de la zona. (Estudio de Impacto Ambiental del proyecto: “Central Hidroeléctrica Chilia” Ancash-Huánuco.p.2)

En este caso, el AII del medio abiótico de la ZUDP3 comprende las siguientes dimensiones *tabla 14*, representada en la figura 52:

Área de influencia Indirecta del componente del medio abiótico.

Tabla 14.

Área de Influencia Indirecta del Medio Abiótico de la Zona Aledaña a la ZUDP3

Área de influencia indirecta del medio abiótico aledaña a la zudp3	
Unidad de medida	Dimensión
Kilómetros	7,14
Hectáreas	278
M²	2.779

Fuente: Elaboración Propia.

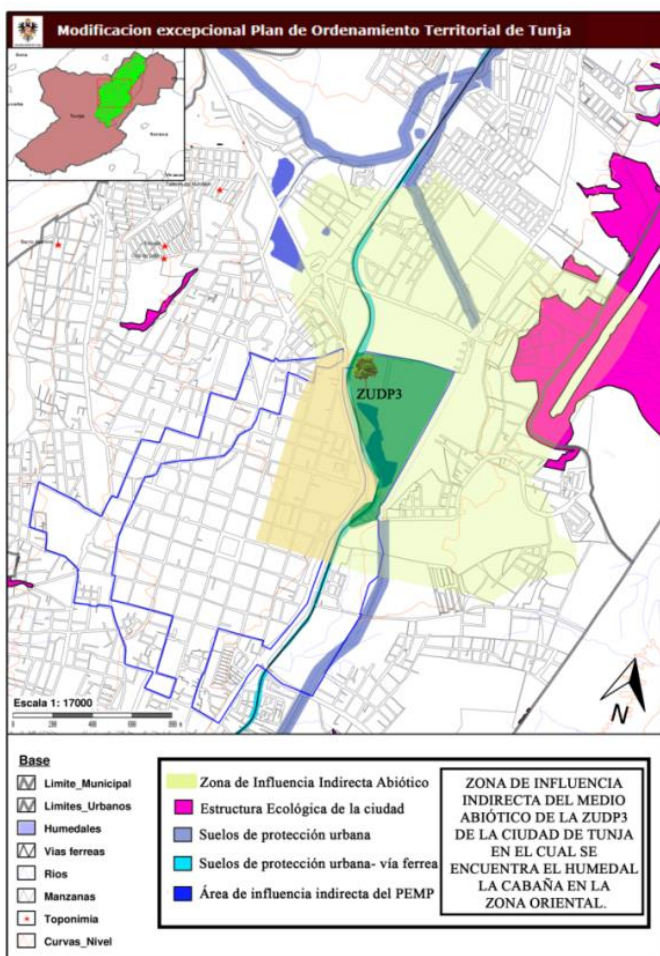


Figura 32. Zona de Influencia Indirecta del Medio Abiótico de la ZUDP3 de la Ciudad de Tunja en el Cual se Encuentra el Humedal la Cabaña.

Fuente: SIG Tunja, Modificación excepcional Plan de Ordenamiento Territorial de Tunja, edición propia.

El área de influencia indirecta aledaña a la ZUDP3, está delimitada por cuatro zonas (oriental occidental, norte y sur) que van a tener impactos por la implementación del plan de gestión para la recuperación del humedal urbano de la ciudad de Tunja, con planteamiento de acciones de articulación entre el espacio público y la estructura ecológica de la ciudad, las áreas de influencia se evidencian a continuación en la tabla 15 y figura 41:

Tabla 15.

Delimitación de las Cuatro Zonas de Influencia Indirecta del Medio Abiótico de la ZUDP3 de la Ciudad de Tunja, en la Cual se Encuentra el Humedal la cabaña.

Zona	propietarios/vecinos/colindantes
Norte	Colegio de Boyacá- Sede La Cabañita
	La Remonta
	Estadio la Independencia
	Coliseo de la ciudad de Tunja
	Barrio la Pradera
	Barrio Mesopotamia
	Barrio Remansos de Santa Inés
	Barrio Santa Inés
	Barrio Terrazas de Santa Inés
	Unicentro
	Makro
	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
	Urbanización Los Parques
	Parque Recreacional del Norte
	Parque Skatepark
	Barrio Maldonado
Sur	Barrio Las Nieves
	Facultad de Medicina UPTC
	Parque Pinzón
Oriente	Barrio El Dorado
	Parques de paisaje, estructura ecológica principal
Occidente	Barrio Los Patriotas
	Manzanares
	San Ignacio
	Barrio Lanceros
	Urbanización El Rodeo
	Centro Histórico

Fuente: Elaboración propia

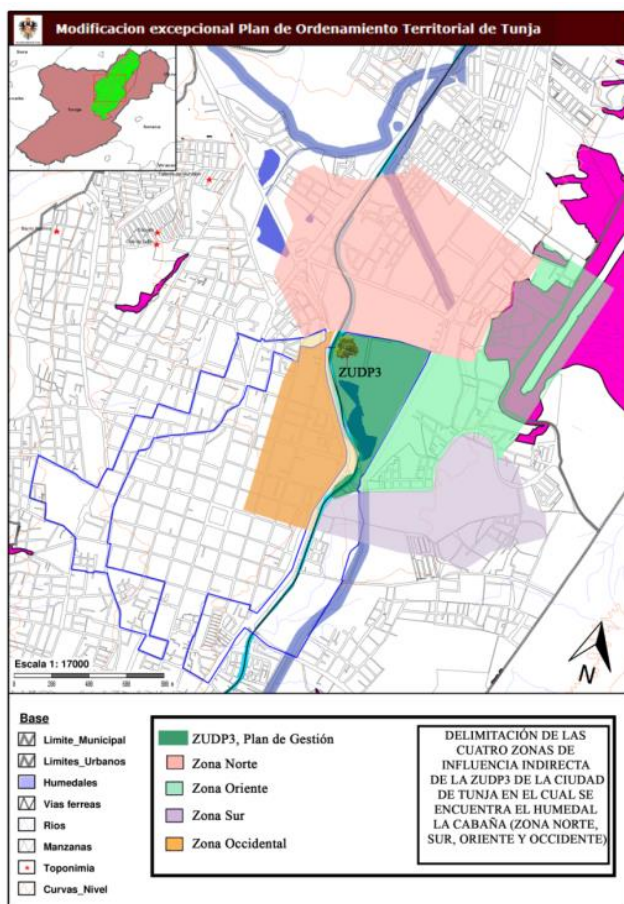


Figura 33. Delimitación de las Cuatro Zonas de Influencia Indirecta de la ZUDP3 de la Ciudad de Tunja en el Cual se Encuentra el Humedal la Cabaña.

Fuente: SIG Tunja, Modificación Excepcional Plan de Ordenamiento Territorial de Tunja, Edición propia.

Área de influencia Indirecta del componente del medio biótico.

Para la elaboración de la delimitación de la AII del componente del medio biótico fue necesario realizar un cruce cartográfico de mapas de fauna, flora y el mapa de tratamientos urbanísticos en el cual se encuentran enmarcadas las zonas de restauración ecológica y conservación ambiental, dando como resultado la zona de influencia indirecta del medio biótico. El polígono de la AII se realizó teniendo en cuenta la zona de restauración ecológica y la zona de conservación ambiental, las cuales son de gran importancia para el ecosistema y la estructura ecológica de la ciudad de Tunja, ya que dentro de éstas áreas se encuentran especies vegetativas

y arbustos nativos propias de la región, lo cual permite que éstas zonas sean atractivas para especies como aves, reptiles, anfibios y los mamíferos que se evidencian en el documento anexo físico biótico de la primera revisión del POT 2014.

Tabla 16.

Área de Influencia Indirecta del Medio Biótico de la Zona Aledaña a la ZUDP3

Área de influencia indirecta del medio biótico aledaña a la zudp3	
Unidad de medida	Dimensión
Kilómetros	11, 5
Hectáreas	538
M ²	5.383

Fuente: Elaboración Propia.

El área del área de influencia indirecta del componente biótico, tiene un área extensa de 5.383 m², debido al impacto positivo que traerá consigo la ejecución del plan de gestión, ya que las zonas de conservación ambiental, las zonas de restauración ecológica y la ZUDP3 se conectarán de forma directa funcionando como piedras de saltos y corredores verdes que se conectarán potencializando y recuperando la estructura ecológica de la ciudad, mejorando la conectividad de la infraestructura verde, la fauna y flora.

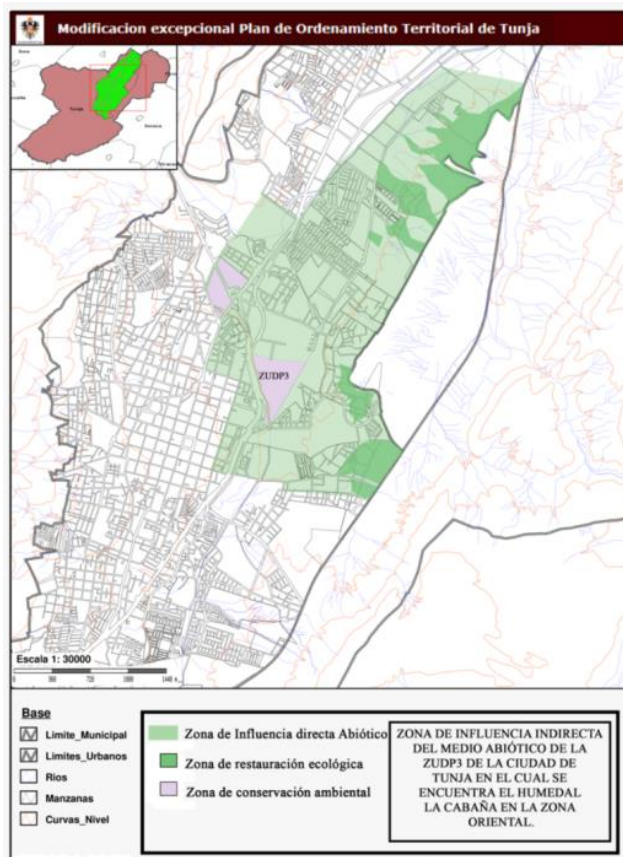


Figura 34. Zona de Influencia Indirecta del Medio biótico de la ZUDP3 de la ciudad de Tunja en el cual se encuentra el humedal la cabaña.

Fuente: SIG Tunja, Modificación excepcional Plan de Ordenamiento Territorial de Tunja, edición propia.

Área de influencia Indirecta del componente socioeconómico.

Tabla 17.

Área de influencia indirecta del medio socioeconómico de la zona aledaña a la ZUDP3

Área de influencia indirecta del medio socioeconómico aledaña a la zudp3	
Unidad de medida	Dimensión
Kilómetros	9,72
Hectáreas	460
M ²	4.599

Fuente: Elaboración Propia.

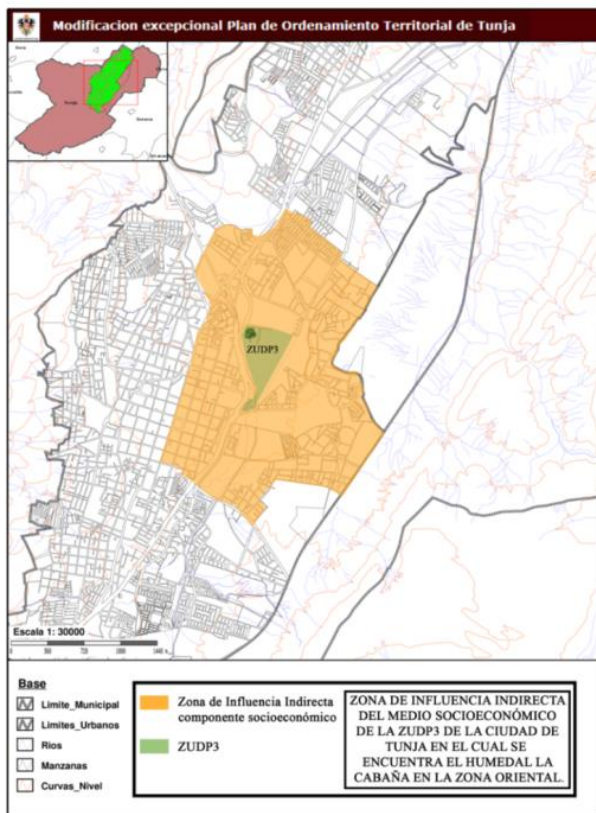


Figura 35. Zona de Influencia Indirecta del Medio Socioeconómico de la ZUDP3 de la Ciudad de Tunja en el Cual se Encuentra el Humedal la Cabaña.

Fuente: SIG Tunja, Modificación Excepcional Plan de Ordenamiento Territorial de Tunja, Edición Propia.

La elaboración de la delimitación de la AII del componente del medio socioeconómico se realizó siguiendo las estadísticas del artículo: Una visión geográfica de los parques urbanos de la ciudad de Tunja, Boyacá, Colombia, en el cual se indica el déficit cualitativo y cuantitativo de zonas verdes y espacio público que tienen las personas de estrato 1 a 3, ya que no tienen acceso a infraestructuras dotacionales verdes que garanticen el cumplimiento del artículo 58 de la constitución política de Colombia orientado a gozar de un ambiente sano que mejore la calidad de vida de las personas y la sostenibilidad, el polígono toma en cuenta las zonas que serán impactadas con la intervención del plan de gestión.

Definición de áreas de influencia directa de la ZUDP3.

Área de influencia directa.

El AID se define como el espacio físico que será ocupado, en forma permanente o temporal, por los componentes del proyecto durante todas sus etapas de desarrollo. También son considerados los espacios colindantes donde un componente ambiental puede ser persistente o significativamente afectado por las actividades de construcción y operación del proyecto. En este caso, el AID comprende al área de emplazamiento de la central hidroeléctrica. A continuación, se presenta el cuadro de centros poblados presentes en el área de influencia directa. (Estudio de Impacto Ambiental del proyecto: “Central Hidroeléctrica Chilia” Ancash-Huánuco.p.1)

El área de influencia directa se va a delimitar según las zonas donde se evidencian impactos significativos que se relacionen directamente a la zona urbana de desarrollo parque tres.

Área de influencia directa del componente del medio abiótico.

Para la delimitación del área de influencia del medio abiótico se integrarán las zonas donde trascienden impactos de componentes significativos como el hidrológico y físico como la topografía y suelo.

Tabla 18.

Área de influencia directa del medio abiótico de la zona aledaña a la ZUDP3

Área de Influencia Directa del Medio Abiótico Aledaña a la zudp3	
Unidad de medida	Dimensión
Kilómetros	4,94
Hectáreas	107
M ²	1.075

Fuente: Elaboración Propia



Figura 36. Zona de Influencia Directa del Medio Abiótico de la ZUDP3 de la Ciudad de Tunja en el Cual se Encuentra el Humedal la Cabaña.

Fuente: SIG Tunja, Modificación Excepcional Plan de Ordenamiento Territorial de Tunja, Edición Propia.

Área de influencia directa del componente del medio biótico.

Tabla 19.
Área de Influencia Directa del Medio Biótico de la Zona Aledaña a la ZUDP.

área de influencia directa del medio biótico aledaña a la zudp3	
Unidad de medida	Dimensión
Kilómetros	4,34
Hectáreas	69,1
M²	691.23

Fuente: Elaboración Propia.

La delimitación del área de influencia del medio biótico integra la zona de recarga de acuífero a la que hace parte la ZUDP3, además de esto integra los dos humedales más próximos al humedal la cabaña como lo son el humedal parque recreacional y el humedal la maría, además de esto se busca incorporar el humedal con el rio el Jordán y su zona de protección, ya que este se



Figura 38. Zona de Influencia Directa del Medio Socioeconómico de la ZUDP3 de la Ciudad de Tunja en el cual se Encuentra el Humedal la Cabaña.

Fuente: SIG Tunja, Modificación Excepcional Plan de Ordenamiento Territorial de Tunja, Edición Propia.

Área de intervención del proyecto de la ZUDP3.

El área de intervención del proyecto de la zona v ZUDP3 tiene un área total de 1,862m², la cual incluye el área en donde se encuentra el humedal.

Tabla 21.
Área de intervención del proyecto de la ZUDP3

Área de intervención del proyecto	
Unidad de medida	Dimensión
Kilómetros	1,16
Hectáreas	5,62
m²	56.254

Fuente: Elaboración Propia.

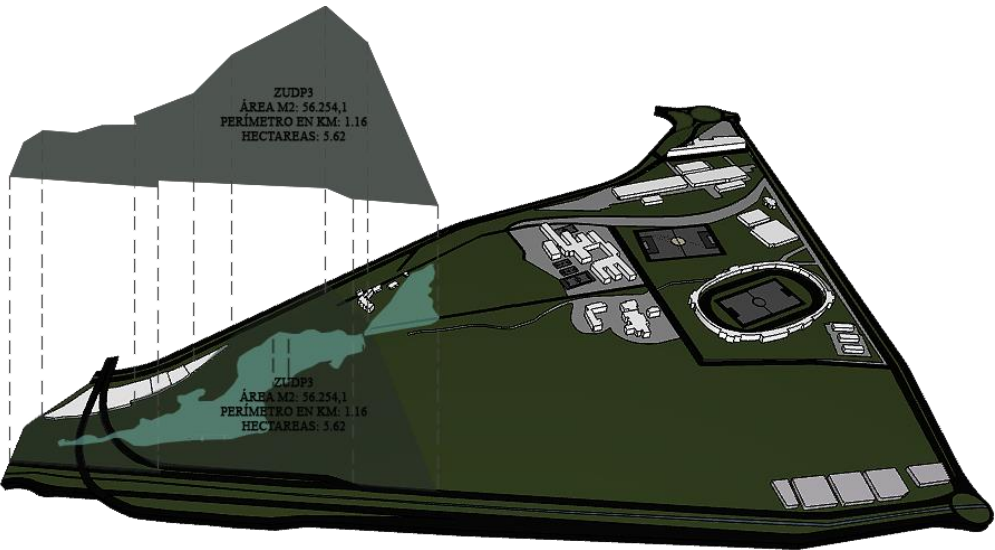


Figura 39. Área de intervención del proyecto

Fuente: Elaboración Propia.

Zonificación Ambiental del humedal la cabaña.

El sistema regional de áreas protegidas SIRAP de Corpoboyacá, zonifica el humedal la cabaña en zona de preservación y protección ambiental y en zona de recuperación ambiental (figura 48), con un área total de 28.490m², lo cual se evidencia a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 22.
Área de zonificación del humedal la cabaña

Área de zonificación del humedal la cabaña	
Unidad de medida	Dimensión
m ²	28.49

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 23.

FID	Shape *	ZONIFICA	AREA	PERIMETRO
5	Polígono	PRESERVACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL	6	9
4	Polígono	PRESERVACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL	10	12
3	Polígono	PRESERVACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL	37	24
2	Polígono	PRESERVACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL	297	77
1	Polígono	PRESERVACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL	1967	271
0	Polígono	RECUPERACIÓN AMBIENTAL	26173	1300

Área Zonificación Ambiental.

Fuente: Modificación POT Tunja 2014.

A continuación, se observa la zonificación realizada en el 2019 por Corpoboyacá (figura 48) y además el polígono del humedal la cabaña que se puede observar en la resolución 1366 del 08 de marzo de 2019, el cual conserva áreas similares, pero ha sufrido cambio en la forma, desplazamiento y expansión.

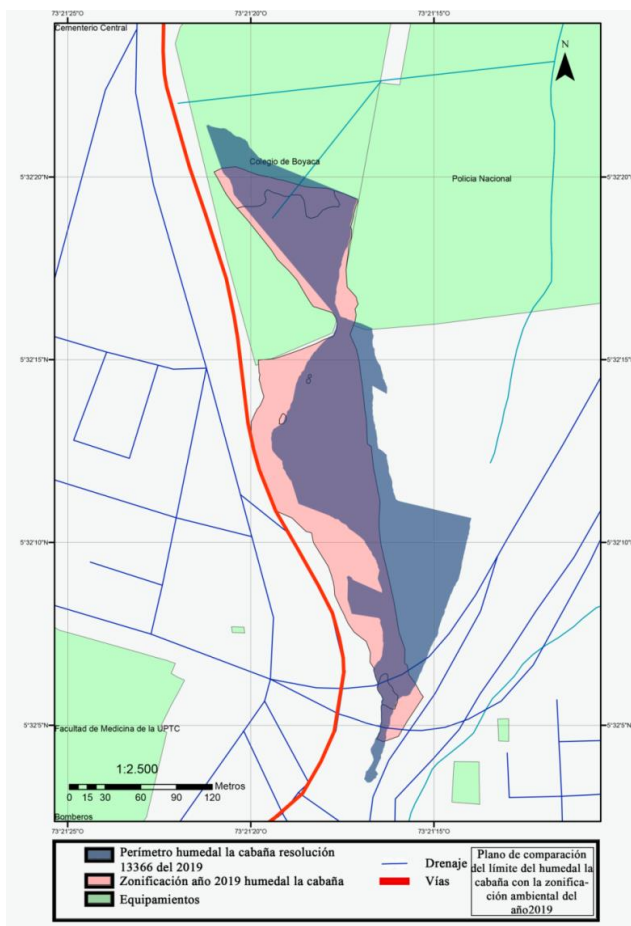


Figura 40. Zonificación Ambiental.

Fuente: SIRAP Corpoboyacá.

Zonificación para el diseño de recuperación del humedal y espacio público de la zona urbana V de la ciudad de Tunja.

La presente zonificación se realiza con el fin de hacer un análisis de: Áreas de interés, Áreas priorizadas, Áreas problemáticas, Zonas limitantes, Zonas potenciales, Áreas de recuperación y mejoramiento ambiental y Áreas amenazadas como parte del proceso de diseño de recuperación ecológica y de espacio público. (Figura 49)

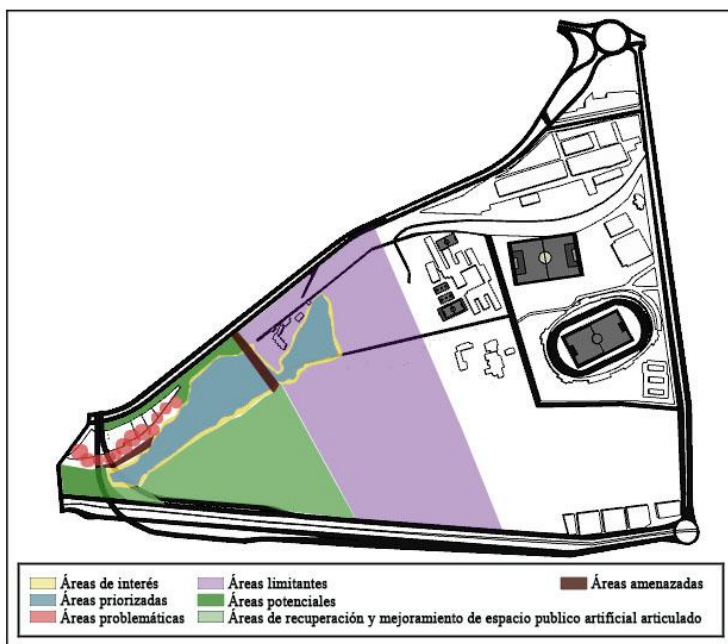


Figura 41. Zonificación de la ZUDP3 y de la zona de protección
Fuente: Elaboración Propia.

Determinantes y condicionantes del proyecto.

Físicas.

Se realiza como parte de estudio para la propuesta, ya que hay aspectos imprescindibles para las especies que van a ser introducidas como lo es el entorno natural, la asolación, el viento, las vías y topografía.

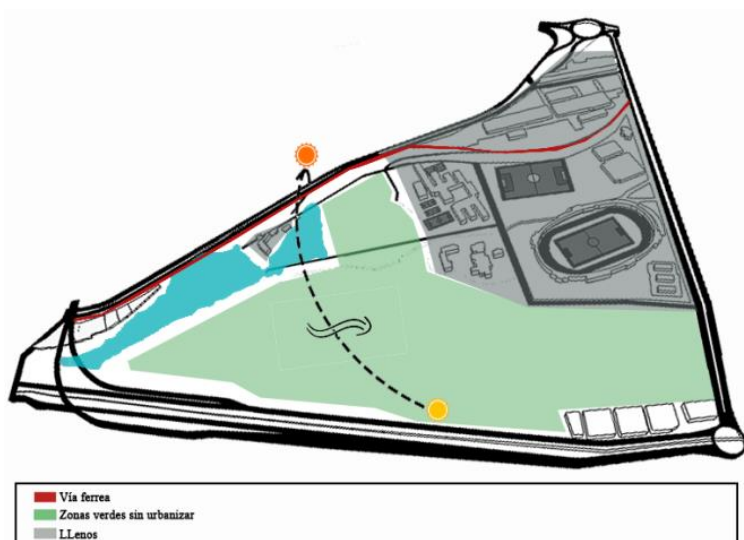


Figura 42. Determinantes y Condicionantes del Proyecto.

Fuente: Elaboración Propia.

Identificación y priorización de áreas de intervención inmersas en la ZUDP3.

Para la identificación de las áreas de intervención del humedal la cabaña se tuvo en cuenta la zonificación ambiental realizada por Corpoboyacá, en la cual existen dos zonas priorizadas, las cuales son preservación y protección ambiental y recuperación ambiental, adicionalmente se tuvo en cuenta lo reglamentado en la resolución 1366 del 08 de Mayo de 2019 y el estudio de 5 capítulos del libro de Caracterización biofísica, social, definición de la cota máxima de inundación y el área de protección de ocho (8) humedales urbanos del municipio de Tunja como insumo para su delimitación de Acuameunier. Cabe resaltar que las zonas a intervenir fueron priorizadas son 13, debido al déficit y mal estado de los individuos arbóreos y arbustivos, con un área total de 9255,11 m² (tabla 24).

Tabla 24.
Área Zonificación Ambiental

Área de intervención para el proceso de restauración		
No.	Área en m²	Hectáreas (ha)
1	433,49	0,043
2	1.246,83	0,125
3	514,61	0,051
4	2.018,43	0,202
5	224,47	0,022
6	29,08	0,003
7	11,9	0,001
8	1.493,31	0,149
9	665,42	0,067
10	442,1	0,044
11	1.341,24	0,134
12	834,23	0,083
13	62.304,35	6.23
Total	71.559,46	6,25

Fuente: Modificación POT Tunja 2014

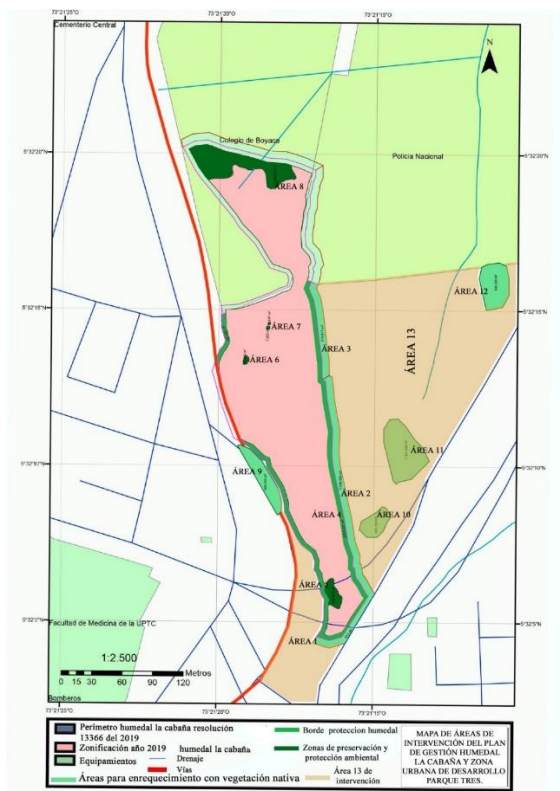


Figura 43. Mapa de Zonificación Para la Ubicación de los Diseños de Restauración Ecológica Para la Siembra de Especies Vegetales Nativas del Plan de Gestión del Humedal la Cabaña.

Fuente: Modificación POT 2014, Edición Propia.

Lineamientos para definir los diseños de revegetación, arborización y florísticos.

La Corporación Autónoma Regional de Boyacá CORPOBOYACÁ, en el proceso de expedir la Resolución 1366 de 08 de Mayo de 2019, realizó la caracterización biofísica, social, definición de la cota máxima de inundación y el área de protección de ocho (8) humedales urbanos del municipio de Tunja como insumo para su delimitación, realizó estudios enfocados en la identificación de especies nativas e introducidas existentes y extintas del humedal la cabaña, documento que permite tener en cuenta como lineamiento las especies que se van introducir para la recuperación de dicho ecosistema, las cuales son:

- Abundancia relativa de especies humedal la cabaña
- Valor del humedal (funciones, productos y atributos)

- Vegetación acuática
- Vegetación acuática juncos
- Herbazal denso inundable no arbolado
- Vegetación secundaria

Además, también se tomarán como referencia las características de los recursos biológicos de Tunja, sus formaciones vegetales, flora, edafofauna, zonas de vida, ecosistemas acuáticos, fauna, aves, anfibios, peces y reptiles, mamíferos, lo cual hace parte de la primera revisión del POT de Tunja 2014, anexo técnico físico, biótico.

Selección de especies vegetales nativas.

De acuerdo con la priorización de las 13 áreas anteriormente mencionadas, se seleccionaron especies vegetales nativas siguiendo los criterios de restauración ecológica:

- De rápido crecimiento.
- Con carácter heliófilo para la primera etapa de restauración y con carácter umbrófilo para la segunda etapa de restauración.
- Especies que sirven para la recuperación de suelos y el control de la erosión.
- Con abundante floración, semillas y frutos para protección y conservación de la fauna presente dentro del humedal.
- Fijadoras de nitrógeno.
- Inductoras de rastrojos en los procesos de restauración.

Con la incorporación de especies vegetales nativas siguiendo los atributos ecológicos y rasgos de vida de estas, se busca consolidar y recuperar las características del suelo; fomentar los espacios de refugios y oferta de alimentos para fauna. A continuación, se relacionan las especies vegetales nativas seleccionadas para el proceso de restauración ecológica en el humedal la

cabaña (Alcaldía mayor de Bogotá, Diseños de restauración ecológica para el parque ecológico distrital de humedal Jaboque, con miras a la identificación e implementación de medidas de adaptación al cambio climático. p.12) El humedal la cabaña es el que se acerca más a una zona de conservación con varias especies nativas y características de los ecosistemas de humedal, por esto es importante mejorar las condiciones e incentivar las especies nativas ahí sembradas, para mejorar la calidad de algunos individuos ya que, por su tipo de siembra, se genera bastante competencia por luz y nutrientes, manejando especies deseables con especies invasoras con podas y fertilización. (Acuameunier, p.57), A continuación, se muestra la lista de especies vegetales nativas seleccionadas del estudio realizado por Acuameunier de especies del humedal la cabaña y establecida en el POT, Se incluyen las zonas de vida de Holdridge en las cuales se encuentran distribuidas de acuerdo con lo planteado por Mahecha et al., (2004). Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB), Bosque húmedo montano bajo (bmh-MB), Bosque seco montano bajo (bs-MB), Bosque húmedo pre montano (bh-PM), Bosque muy húmedo montano (bmh-M), Bosque muy húmedo pre montano (bmh-PM). (Alcaldía mayor de Bogotá, Diseños de restauración ecológica para el parque ecológico distrital de humedal Jaboque, con miras a la identificación e implementación de medidas de adaptación al cambio climático. p.12 (Tabla 25):

Tabla 25.

Especies de Arboles Seleccionados Para los Arreglos Florísticos.

Especies de Árboles Seleccionadas Para los Diseños Florísticos										
No .	Familia	N. Científico	N. Común	Usos	Hábito	Posición sucesional	Adaptación a la luz	Estado seral	Zona de vida	Rango altitudinal
1	Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	Madera	Arbolito	Precursor leñoso	Heliofila	Mesoseral	bs-MB	2000-3100
2	Myrtaceae	<i>Myrsianthes spp.</i>	Arrayán negro	Protección	Árbol	Inductor preclimático	Umbrofila	Tardiseral	bs-MB	1700-3300
3	Meliaceae	<i>Cedrela montana</i>	Cedro	Madera	Árbol	Inductor preclimático	Umbrofila	Tardiseral	bh-MB - bmh-MB - bs-MB	1700-3000
4	Compositae	<i>Baccharis bugotensis</i>	Ciro	Suelos	Arbusto	Precursor leñoso	Heliofila	Mesoseral	bmh-M	2500-2950

5	Flacourtiaceae	Xylosma spiculiterum	Corono	Cercas vivas	Arbolito	Inductor preclimatico	Heliofila	Tardiseral	bmh-M	2300-2900
6	Piperaceae	Piper spp	Cordoncillo	Conservación	Árbol	Precursor leñoso	Heliofila	Mesoseral	bmh-M	2300-2900
7	Falcourtiaceae	Abatia parviflora	Duraznillo	Madera	Arbolito	Inductor preclimatico	Heliofila	Tardiseral	bmh-M	2400-3200
8	Cunoniaceae	Weinmannia tomentosa	Encenillo	páramo, madera	Árbol	Inductor preclimatico	Umbrofila	Tardiseral	bmh-M	2400-3500
9	Verbenaceae	Duranta mutisii	Espino	Cercas vivas.	Arbolito	Precursor leñoso	Heliofila	Mesoseral	bh-MB - bs-MB - bmh-MB	2000-3000
10	Clusiaceae	Clussia alata	Gaque	Conservación agua	Árbol	Inductor preclimatico	Umbrofila	Tardiseral	bh-MB - bs-MB - bmh-MB	2800-3000
11	Chloranthaceae	Hedyosmum colombianum	Granizo	Conservación	Árbol	Inductor preclimatico	Heliofila	Tardiseral	bmh-M	2700-3500
12	Solanaceae	Solanum lycioides	Uchuva	Ornamental	Arbusto	Precursor leñoso	Heliofila	Mesoseral	bh-MB	1600-3400
13	Caprifoliaceae	Viburnum triphyllum	Juco	Madera	Arbolito	Precursor leñoso	Umbrofila	Priseral	bh-MB - bs-MB - bmh-MB	2800-3000
14	Scalloniae	Escallonia pendula	Mangle	Conservación	Árbol	Precursor leñoso	Umbrofila	Priseral	bmh-M	2400-3100
15	Rosaceae	Hesperomel es goudotiana	Mortiño negro	Cercas	Arbolito	Inductor preclimatico	Heliofila	Tardiseral	bmh-MB - bs-MB - bmh-M	2600-3700
16	Rosaceae	Hesperomel es heterophylla	Mortiño	Cercas conservación	Arbolito	Precursor leñoso	Heliofila	Priseral	bmh-M	2900-3300
17	Elleocarpaceae	Valle stipularis	Raque	Ornamental	Árbol	Inductor preclimatico	Umbrofila	Tardiseral	bmh-MB - bs-MB - bmh-M	2400-3400
18	Escalloniaceae	Escallonia myrtilloides	Tibar	Medicinal	Árbol	Inductor preclimatico	Heliofila	Tardiseral	bh-PM - bmh-PM, bmh-MB, bh-MB, bs-MB	2500-2900
19	Papaveraceae	Bocconia frutescens	Trompeto	Ornamental	Árbol	Inductor preclimatico	Heliofila	Tardiseral	bmh-M	1800-3200
20	Melastomataceae	Miconia squamulosa	Tuno esmeraldo	Conservación	Arbusto	Precursor leñoso	Heliofila	Priseral	bh-PM - bmh-PM, bmh-MB, bh-MB, bs-MB	2500-3000
21	Melastomataceae	Miconia theaezans	Tuno blanco	Conservación	Árbol	Precursor leñoso	Heliofila	Priseral	bmh-MB - bs-MB - bmh-M	2400-3500
22	Melastomataceae	Miconia spp.	Tuno	Conservación	Arbolito	Precursor leñoso	Heliofila	Priseral	bh-PM - bmh-PM, bmh-MB, bh-MB, bs-MB	2500-3000
23	Ericaceae	Cavendishia cordifolia	Uva	Conservación	Arbolito	Inductor preclimatico	Heliofila	Priseral	bmh-MB - bs-MB - bmh-M	2600-3400
24	Cupressaceae	Cupressus lusitanica	Cipres	Reforestación y de recuperación de suelos.	Árbol	Inductor preclimatico	Heliofila	Priseral	bs-MB, bh-PM, bh-MB	1800-2100
25	Caprifoliaceae	Sambucus nigra	Sauco	Reforestación ornamental	Árbol	Inductor preclimatico	Heliofila	Priseral	bmh-M	2500-2800

26	Myricaceae	Myrcianthes leucoxyla	Arrayan	Ornamental	Árbol	inductor preclimático	heliofilo	Tradiseral	bh-MB - bs-MB - bmh-MB	2400-2900
27	Solanaceae	Brugmansia candida	Borrachero blanco	Ornamental	Árbol	Precursor leñoso	heliofilo	Mesoseral	bmh-M	1100-2400
28	Flacourtiaceae	Xylosma spiculiferum	Corono	Ornamental	Arbusto	Precursor leñoso	heliofilo	Priseral	bh-PM - bmh-PM, bmh-MB, bh-MB, bs-MB	2000-3000
29	Betulaceae	Alnus Jorullensis	Cerezo	Fijador de nitrógeno	Árbol	Precursor leñoso	heliofila	Priseral	bh-PM - bmh-PM, bmh-MB, bh-MB, bs-MB	1900-3000
30	Mimosaceae	Acacia decurrens	Acacia Gris	Ornamental	Árbol	Inductor preclimático	Heliofila	Priseral	bh-MB - bs-MB - bmh-MB	2400-2900
31	Mimosaceae	Acacia melanoxylon	Acacia japonesa	Ornamental	Árbol	Precursor leñoso	Heliofila	Mesoseral	bh-MB - bs-MB - bmh-MB	2000-2800
32	Myricaceae	Myrica pubescens	Laurel de cera	Reforestación ornamental	Arbusto	Precursor leñoso	heliofila	Mesoseral	bmh-PM - bmh-M-bh-MB-bs-MB-bmh-MB	1700-3900
33	Myrtaceae	Eucalyptus globulus	Eucalipto común	Ornamental	Árbol	Precursor leñoso	heliofila	Mesoseral	bh-MB-bmh-MB-bs-MB	2000-3000
34	Salicaceae	Salix viminalis	Mimbre	Reforestación ornamental	Arbusto	Precursor leñoso	heliofila	Mesoseral	bh-PM - bmh-PM, bmh-MB, bh-MB, bs-MB	1900-3000

Nota: La información relacionada con los aspectos ecológicos se tuvo en cuenta de distintas bases de datos, La revisión de los nombres científicos se realizó a través de la página Tropicos.org. Missouri Botanical Garden.

Fuente: Elaboración Propia.

Distribución de familias especies y géneros con mayor uso medicinal.

Tabla 26.

Distribución de Familias Especies y Géneros con Mayor uso Medicinal

Familias	Géneros	Especies
Compositae	15	17
Labiatae	10	11
Rosaceae	6	7
Rutaceae	2	4
Solanaceae	6	7
Apiaceae	6	6
Verbenaceae	4	6
Caesalpinaceae	3	4
Total	52	62

Fuente: Primera revisión POT de Tunja, anexo físico-biótico, p.97

Especies de frutos potencialmente comestibles.

Tabla 27.

Especies de Frutos Potencialmente Comestibles.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Hombre	Fauna	Dispersor
Ericaceae	Madeania Rupestris	Uva	x	x	Murciélago, Aves, Agua, Roedores
Ericaceae	Madeania spa	Uva de Monte	x	x	Aves, Roedores, Agua
Ericaceae	Rubus Guianensis	Zarsa Mora	x	x	Aves, Murciélagos
Ericaceae	Rubus Floricundios	Zarsa	x	x	Murciélago, Aves, Agua, Roedores
Ericaceae	Fregaria Sp	Mora	x	x	Aves, Roedores, Agua
Ericaceae	Rubus Sp	Zarsa	x	x	Aves, Murciélagos
Passifloraceae	Passiflora Sp	Curuba Monte	x	x	Murciélago, Aves, Agua, Roedores
Ericaceae	Cavendishia Sp	Zarsa	x	x	Aves, Roedores, Agua
Solanaceae	Solanum Sp	Lulo	x	x	Aves, Murciélagos, Agua

Fuente: Primera revisión POT de Tunja, anexo físico-biótico, p.99

Diseños florísticos.

Los diseños florísticos tienen una gran importancia para la recuperación del ecosistema y por ello antes de crear el diseño debe realizarse una etapa de análisis y estudio de cada una de las especies y sus cualidades. Anteriormente se priorizaron trece áreas (13) para el proceso de restauración ecológica, para las cuales se tuvieron en cuenta varios criterios de paisajismo, ecología, biología, urbanismo, espacio público, biodiversidad, cambio climático y arborización que aporta a la visión de ciudad como ecosistema.

Barreras corta vientos.

Se implementarán barreras cortaviento como parte de plantaciones forestales protectoras, para lo cual se debe seguir estrictamente la información nombrada a continuación del estudio de Protocolo Distrital de Restauración Ecológica, el cual establece el **Patrón espacial** para este caso será al tresbolillo, con las líneas siguiendo las curvas de nivel, debido a que de ésta manera existe

mayor oposición al barrido del viento (manteniendo el microclima) y la escorrentía superficial, esto favorece al desarrollo del suelo creando un balance hídrico local, disminuye la incidencia de heladas, regula la temperatura, suavizando los picos de enfriamiento y sobrecalentamiento (Salamanca y Camargo, 2000), en la siguiente figura se observa su distribución.

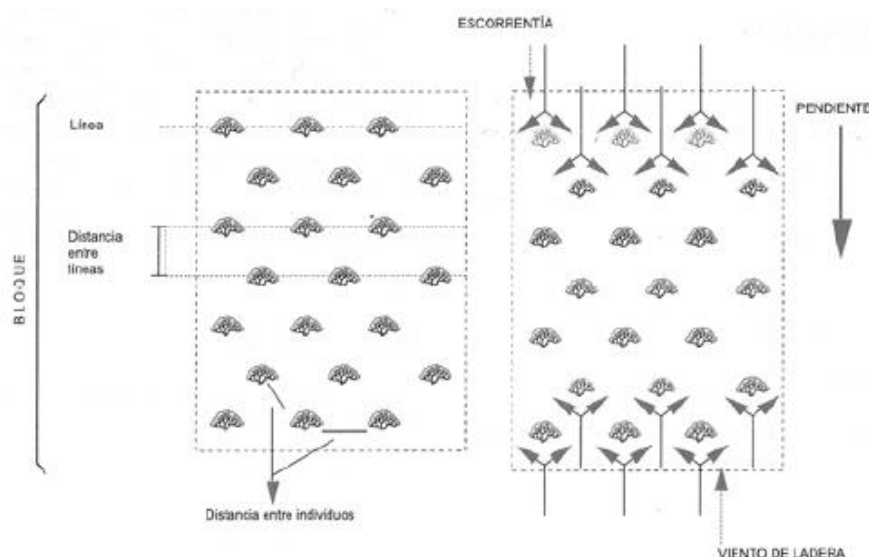


Figura 44. Función Protectora de Plantación al Tres Bolillo.

Fuente: Protocolo Distrital de Restauración Ecológica, 2002

En el diseño florístico de barrera al tres bolillo se compone de siete (7) individuos, de las cuales cuatro (4) son Inductores Preclimáticos y tres (3) son Precursores leñosos. Cada individuo es de una especie distinta, la idea es diversificar el área y no generar competencia entre las mismas especies. Teniendo en cuenta que los Inductores Preclimáticos son Tardiserales, la función de los Precursores Leñosos es proteger y generar sombra a los individuos de lento crecimiento, lo que facilita a que las especies garanticen su supervivencia. Se especifica que la distancia entre individuos para estos diseños es de 1,5 m.

En general, en el presente diseño la barrera cortaviento al tres bolillo de siete (7) individuos tiene como finalidad oponerse a las corrientes de aire, creando pequeñas turbulencias, con lo que se reduce la velocidad del viento. Esto favorece el desarrollo del suelo y la acumulación de una

capa de aire húmedo sobre el lugar, con lo que mejora el balance hídrico local, disminuye la incidencia de heladas y se regula la temperatura (Salamanca y Camargo, 2002).

Para la implementación de barrera corta viento al tres bolillo, se van a plantear 5 tipos que tiene relación directa con las 5 estrategias propuestas del plan de gestión nombrados al inicio del desarrollo del tercer objetivo, lo cual se observa a continuación.

Barrera de protección.

Restauración nacimientos de agua.



Figura 45. Arreglo Florístico Barrera Cortaviento Tipo 1 y Tipo 2, Para la Siembra de Especies Vegetales Nativas en la ZUDP3, Tunja.

Fuente: Diseño Florístico Barrera Cortaviento Tipo 1, Para la Siembra de Especies Vegetales Nativas en el PEDH Córdoba, Aguas de Bogotá, 2018.

Zona de preservación y protección ambiental.

Zona de recuperación ambiental.

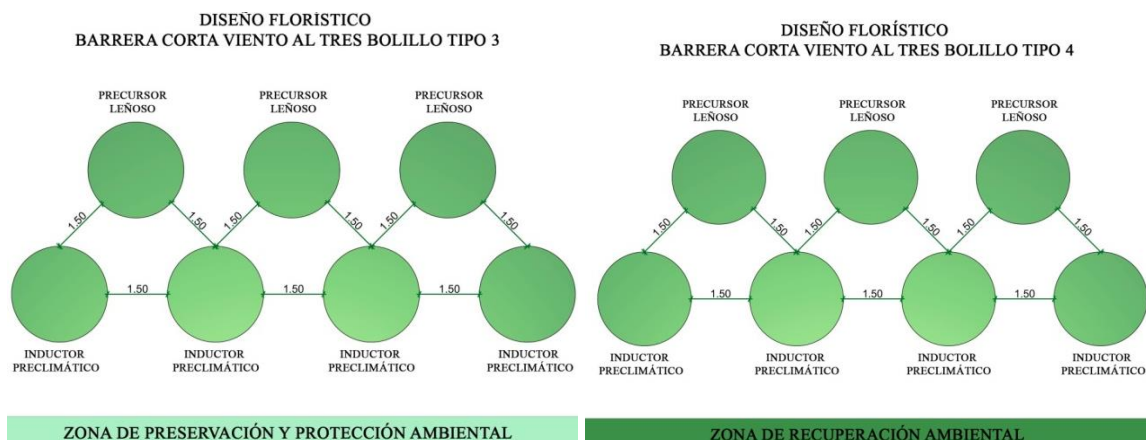


Figura 46. Arreglo Florístico Barrera Cortaviento Tipo 3 y Tipo 4, Para la Siembra de Especies Vegetales Nativas en la ZUDP3, Tunja.

Fuente: Diseño florístico Barrera cortaviento Tipo 2, para la siembra de especies vegetales nativas en el PEDH Córdoba, Aguas de Bogotá, 2018.

Sendero peatonal o cicloruta.



Figura 47. Arreglo Florístico Barrera Cortaviento Tipo 5, Para la Siembra de Especies Vegetales Nativas en la ZUDP3, Tunja.

Fuente: Diseño Florístico Barrera Cortaviento, Para la Siembra de Especies Vegetales Nativas en el PEDH Jaboque.

Anillos sencillos.

Los anillos sencillos son el segundo tipo de arreglos florísticos y son de suma importancia, ya que para el proceso de restauración del ecosistema, ya que este diseño crea resiliencia para las especies, para esto se van a introducir las especies en sus dos etapas sucesionales *inductor preclimático* y *precursor leñoso*; El diseño del anillo se compone de 5 individuos (4) Precursores leñosos y (1) Inductor preclimático, en donde el individuo vegetal nativo central corresponde a una especie de crecimiento lento y que generará dosel, hábitat para la fauna y resiliencia al ecosistema, las especies con estas características corresponden a inductores preclimáticos. Por otra parte, los individuos del anillo circundante al individuo central, son especies vegetales de crecimiento rápido que generarán las condiciones de luz, barrera contra el viento, humedad, entre

otras al individuo central, favoreciendo la generación de un microclima para su adecuado desarrollo además de ser una barrera de protección, estas especies corresponden a los precursores leñosos (DAMA, 2004).

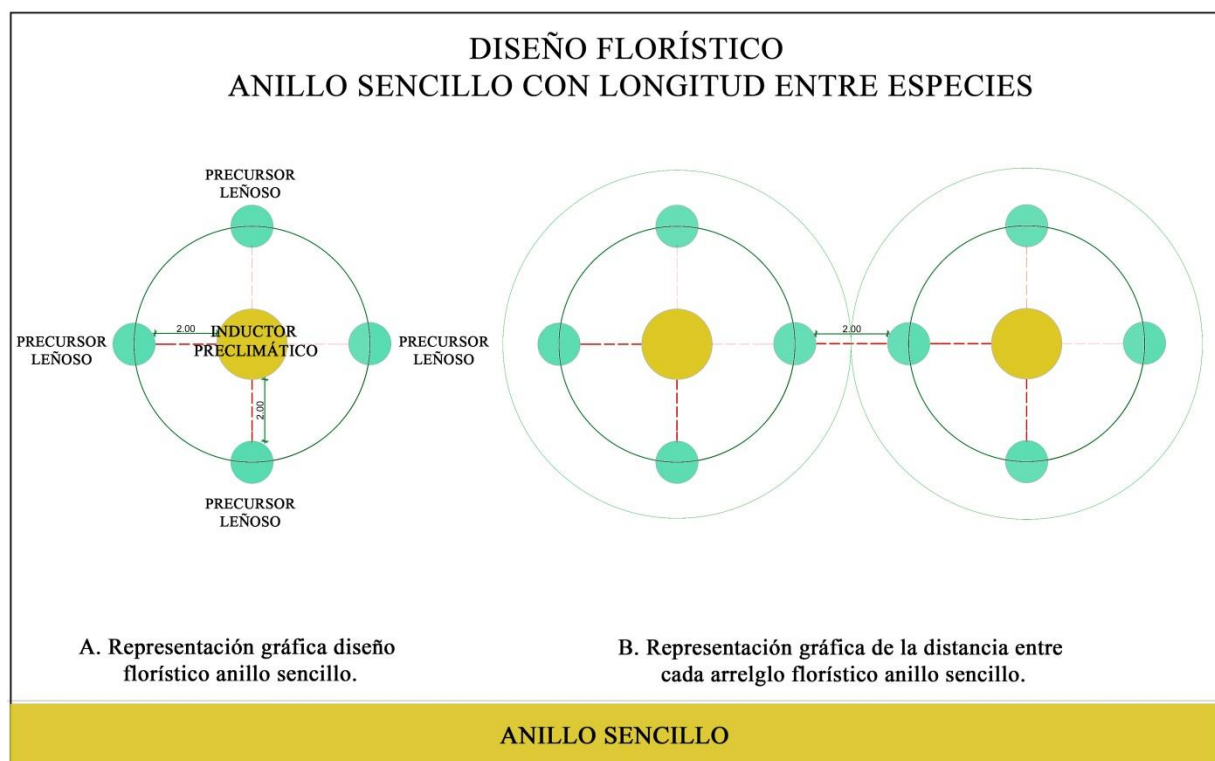


Figura 48. Arreglo Florístico Sencillo, Para la Siembra de Especies Vegetales Nativas en la ZUDP3, Tunja.

Fuente: Diseño Florístico Anillo Sencillo Tipo 1, Para la Siembra de Especies Vegetales Nativas en el PEDH Jaboque., JBB, 2016.

Parcelas de herbáceas.

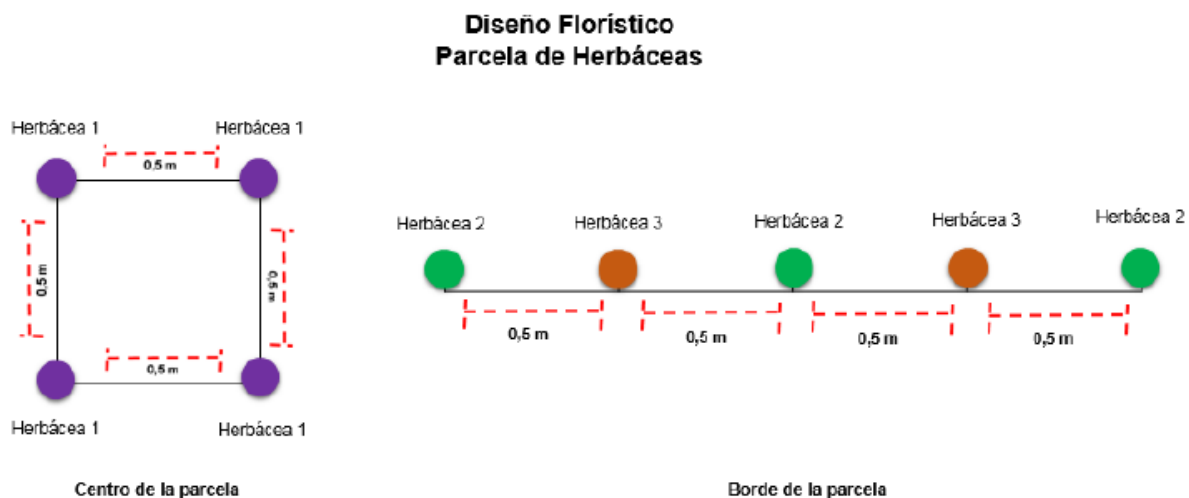


Figura 49. Arreglo Florístico Sencillo, Para la Siembra de Especies Vegetales Nativas en la ZUDP3, Tunja.

Fuente: Diseño Florístico Anillo Sencillo Tipo 1, Para la Siembra de Especies Vegetales Nativas en el PEDH Jaboque., JBB, 2016.

Plan de gestión para la recuperación del humedal urbano de la ciudad de Tunja.

Ubicación del Plan de gestión.

El plan de gestión se realizará en la zona V, ZUDP3 de la ciudad de Tunja, éste hace referencia a una zona de protección ambiental destinada al parque paseo Jordán, éste contiene un ecosistema de humedal que está ubicado en la zona oriental de la ciudad, en el barrio el Lanceros, entre la avenida oriental, el viaducto Juan Nepomuceno, la línea del tren, el Colegio de Boyacá, sede la cabaña y la remonta de Policía; cuenta con un área de 30257,72 M² según POT 2004 y de 2,848935 Hectáreas. El acotamiento del humedal se llevó a cabo por parte de Corpoboyacá y por Acuameunier mediante la Resolución 1366 del 08 de mayo de 2019. El humedal la cabaña a través de nueve artículos se delimita, localiza, zonifica, se establecen sus

usos y actividades, campo de aplicación, determinante ambiental, comunicación, publicación vigencia y recursos. (Ver figura58)

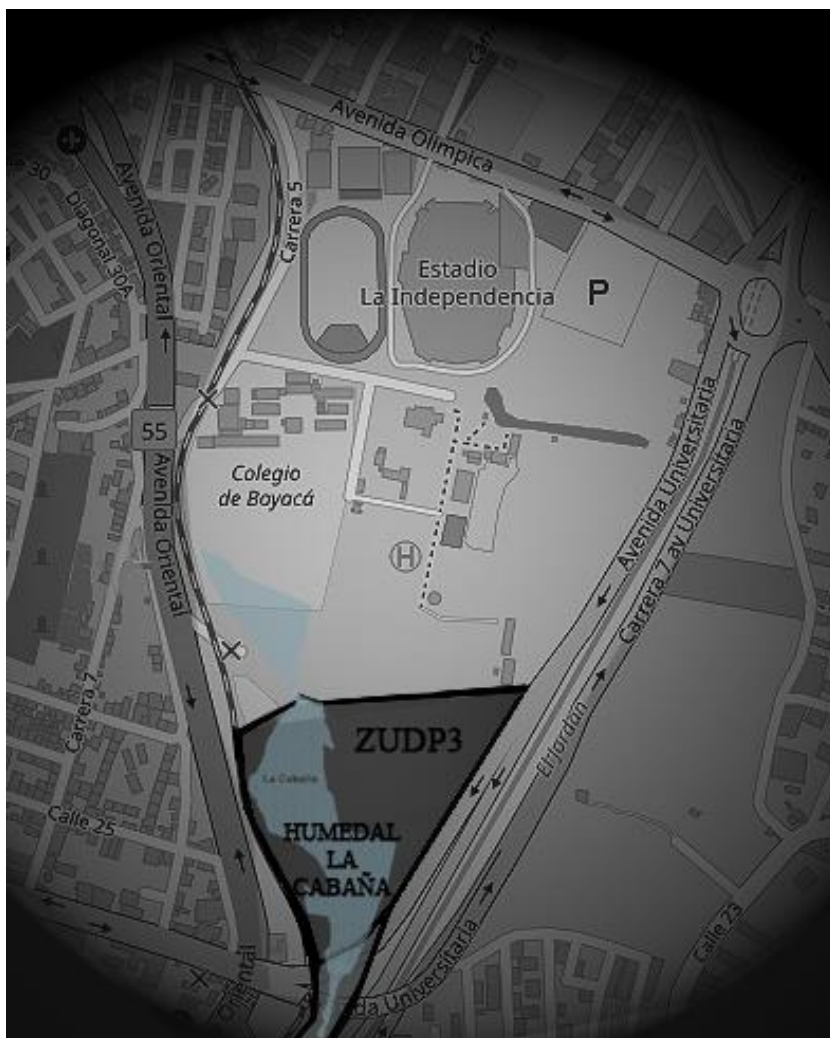


Figura 50. Ubicación de la ZUDP3 y del Humedal la Cabaña

Fuente: Mapa Público de Corpoboyacá, Edición Propia.

Marco Normativo.

La Corporación Autónoma Regional de Boyacá *Corpoboyacá*, dentro del marco normativo expidió la Resolución 1366 del 08 de Mayo de 2019, “por la cual se delimitan los humedales priorizados del Municipio de Tunja, se establece su zonificación, usos y se dictan otras determinaciones”, éste se expide después de un análisis de 5 capítulos contenidos en el libro:

Caracterización biofísica, social, definición de la cota máxima de inundación y el área de protección de ocho (8) humedales urbanos del municipio de Tunja como insumo para su delimitación, ésta también analiza y diagnostica los 6 humedales dentro del cual está contenido el humedal la cabaña, el cual se encuentra ubicado dentro del área urbana de la ciudad de Tunja en la zona urbana de desarrollo parque tres con usos UEAA1 **espacio público artificial articulado** con uso parque y a uso de **protección ambiental reserva (rondas)**.

Plan de gestión.

Los humanos han de estar en relación con la naturaleza formando un vínculo con lo natural, sin embargo, la conexión se altera en ocasiones, especialmente en asentamientos humanos donde por acaparar lugar o territorio se irrumpe con el equilibrio natural, planteándose como “la necesidad de establecer cambios en la relación con el desarrollo y la construcción de bienestar” (Lukomski & Agudelo, 2013, p.7). Hoy en día la construcción y el urbanismo requieren nuevos desarrollos y en algunos casos deben ser reemplazados por unos que reconozcan las nuevas dinámicas ambientales, sociales y económicas, bajo este concepto se toma como base la Política Pública que la ciudad de Bogotá implemento a través del Decreto Distrital 566 de 2014 “Por el cual se adopta la Política Publica de Ecourbanismo y Construcción Sostenible de Bogotá, Distrito capital 2014-2024”. Su fin principal es contribuir, desde el urbanismo y la construcción, al desarrollo sostenible en la ciudad y a enfrentar el cambio climático en condiciones de equidad a nivel urbano y rural, construyendo una ciudad más humana. (Secretaria Distrital de Planeación, 2014). Esta política contiene varios ejes temáticos, dentro de los cuales están: el agua, energía, materiales y residuos, aire, ocupación sostenible del territorio infraestructuras verdes y servicios ecosistémicos, los cuales mantienen una perspectiva holística para la construcción de una ciudad

como ecosistema; el eje temático de infraestructuras verdes y recurso agua serán los aplicados para la realización de la propuesta del plan de gestión.

La noción jurídica del espacio público incluye, como nota distintiva, que los inmuebles en él están destinados a la “satisfacción de las necesidades urbanas colectivas que trascienden los límites de los intereses individuales de los habitantes”. En consecuencia, debe entenderse que tales bienes no solo son de propiedad pública, sino que deben cumplir incondicionalmente una función social. (Documento técnico de soporte, 2005). Hoy en día el mundo se está enfrentando al reto de efectuar una gestión que responda a la sostenibilidad, esto se puede materializar mediante la implementación de infraestructura y proyectos que fomenten una relación más cercana entre los ciudadanos, el agua y la naturaleza urbana, por este motivo se plantea el ***Plan de gestión integral para la recuperación del humedal urbano ubicado en la zona v, como estrategia de articulación del espacio público con la estructura ecológica de la ciudad de Tunja***, ubicado en la ciudad de Tunja, Boyacá, con el fin de recuperar una zona de conservación y protección ambiental que está dentro de la zona de espacio público artificial articulado “ZUDP3”, la cual está destinada a un parque *paseo rio Jordán*, propendiendo la recuperación de un espacio de naturaleza urbana para la recreación pasiva que relacione a la comunidad con el humedal, propendiendo hacia la conservación, recuperación y protección de los ecosistemas de la estructura ecológica principal. La articulación del humedal con las infraestructuras verdes, busca la integración con los hábitats existentes y la creación de nuevos hábitats naturales para contribuir a enriquecer los ecosistemas urbanos mediante el aprovechamiento del paisaje natural, para mitigar y reducir el impacto ambiental que genera el crecimiento de la urbe y su intervención directa sobre el humedal, esto se materializara a través de la formulación de 13 estrategias con una perspectiva sistemática y holística, contemplado desde la perspectiva social,

ecológica y ambiental, las cuales serán aplicadas mediante la realización de una propuesta de una intervención paisajística para la recuperación del humedal urbano la cabaña con acciones de articulación entre el espacio público y la estructura ecológica de la ciudad de Tunja, que enriquezca la zona de conservación y protección ambiental. De esta manera se busca la reactivación del lugar restaurando su valor ecológico y la imagen que los habitantes tienen de esta zona pretendiendo la apropiación de las personas con este lugar, para la generación de estas estrategias se tomaron como referencia 5 libros, los cuales sirvieron como el hilo conductor de las ideas concebidas, los libros se nombran a continuación:

- Documento ejecutivo. Política pública de ecourbanismo y construcción sostenible de Bogotá.
- Protocolo de recuperación y rehabilitación ecológica de humedales en centros urbanos
- Ecología Urbana
- Diseños florísticos para el enriquecimiento del parque ecológico distrital de humedal Córdoba
- Diseños de restauración ecológica para el parque ecológico distrital de humedal Jaboque con miras a la identificación e implementación de medidas de adaptación al cambio climático.

Estrategias para implementar en el Plan.

Tabla 28
Plan de gestión

Plan de gestión						
No .	Ejes Estratégicos	Programas	Duración Estimada del Contrato	Presupuesto Estimado (Millones de Pesos)	Actores Participantes	Indicador
1	Estrategias de Infraestructuras verdes y Servicios ecosistémicos	a. Conectividad del verde urbano b. Corredores verdes urbanos c. Proponer nuevos hábitats naturales que se integren a los existentes d. Enriquecimiento de hábitats mediante la implementación de perchas vivas, perchas muertas, refugios, barreras espinosas, atractores como alimento para aves, revegetalización. e. Incorporar en el diseño del espacio público variables del entorno: confort térmico, luz, sombra, canalización del aire, paisaje de colores o de sonidos. (Rueda, 2012, p.17) f. Calidad del aire y cambio climático	Plazo de 1 a 3 años	9.000	-Corporación Autónoma Regional Boyacá -Gobernación de Boyacá -Alcaldía de Tunja -Secretaría de ambiente -Secretaría de infraestructura -Actores privados -Actores comunitarios	a. Conectividad de la red verde. c. Superficie de área verde por habitante. d. Índice de abundancia de aves en la ciudad. e. Confort Térmico. f. Índice de calidad del aire.

2	Estrategias Agua	a. Gestión del agua b. Regulación de las escorrentías y protección de los sectores ante riesgos de inundación c. Captación de aguas lluvias recogidas por la superficie pavimentada de las grandes vías y las provenientes de los barrios vecinos. d. Mantener o disminuir los niveles de escorrentía para evitar la sobrecarga del sistema de alcantarillado pluvial.	Plazo de 1 a 3 años	4.000	-Corporación Autónoma Regional Boyacá -Proactiva -Actores privados -Actores comunitarios	b. Índice de regulación y retención hídrica. d. Índice de escorrentía.
3	Estrategias habitabilidad y espacio público	a. Habitabilidad y biodiversidad b. Habitabilidad urbana del espacio público c. Paisajismo d. Cohesión social y segregación e. Mezcla de población	Plazo de 3 a 5 años	8.000	-Alcaldía de Tunja -Secretaría de ambiente -Secretaría de infraestructura -secretaria de protección social -Actores privados -Actores comunitarios	a. Índice de habitabilidad global. b. Índice de habitabilidad en el espacio público. c. Percepción espacial del verde urbano. d. Índice de segregación. d. Dotación de equipamientos.
4	Estrategias Residuos Sólidos	a. Residuos y materiales	Plazo de 1 a 3 años	1.000	-Servi Tunja -Actores privados -Actores comunitarios	a. residuos sólidos dispuestos en relleno sanitario.

Fuente: Plan Nacional de Restauración, Restauración ecológica, Rehabilitación y Recuperación de áreas Disturbadas.

Instrumentos del plan de gestión.

Los instrumentos planteados a continuación serán indispensables en este plan de gestión, dado que, la insostenibilidad hoy se debe, más que a la falta de conocimiento, a la falta de organización y gestión adecuadas para revertir la dirección del proceso hacia la sostenibilidad. (Rueda, 2012, p.108). Además de esto se tendrán en cuenta requerimientos implementados en Bogotá en los diseños de Restauración Ecológica para el Parque Ecológico distrital de humedal Jaboque, con miras a la identificación e implementación de medidas de adaptación al cambio climático 2015, como lo son:

- Aporte estético, cultural y simbólico.
- Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, a la educación y al descanso.
- Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores, olores y ruido.
- Protección de cuerpos de agua y mejoramiento de suelos.
- Provisión de hábitats.
- Regulación climática y control de temperatura.
- Captación de dióxido de carbono (CO₂).
- Aporte al requerimiento por parte de los habitantes de la zona V como la seguridad, aumento de espacio público, zonas verdes y la imagen de ciudad. (p.9)

Render plan de gestión para la recuperación del humedal urbano de la ciudad de Tunja.



Figura 51. Render del Humedal La Cabaña con la Implementación del Plan de Gestión, Zonas de Recreación Pasiva y Silvicultura Urbana.

Fuente: Elaboración Propia.



Figura 52. Render del Humedal La Cabaña con la Implementación del Plan de Gestión, Zonas de Descanso, Espacios Inclusivos.

Fuente: Elaboración Propia.



Figura 53. Render del Humedal La Cabaña con la Implementación del Plan de Gestión, Zonas de Descanso.

Fuente: Elaboración Propia.



Figura 54. Render del Humedal La Cabaña con la Implementación del Plan de Gestión, Zonas de Contemplación y Recreación Pasiva.

Fuente: Elaboración Propia.



Figura 55. Render del Humedal La Cabaña con la Implementación del Plan de Gestión, Zonas de Investigación con Mobiliario Para Niños.
Fuente: Elaboración Propia.



Figura 56. Render del Humedal La Cabaña con la Implementación del Plan de Gestión, Zonas de Deporte, Silvicultura y Espacio Público.
Fuente: Elaboración Propia.



Figura 57. Render del Humedal La Cabaña con la Implementación del Plan de Gestión, Mobiliario y Senderos Ecológicos para la Biodiversidad.

Fuente: Elaboración Propia.



Figura 58. Render del Humedal La Cabaña con la Implementación del Plan de Gestión, Zonas Cicloruta.

Fuente: Elaboración Propia.



Figura 59. Render del Humedal La Cabaña con la Implementación del Plan de Gestión, Generación de Andenes y Mobiliario Urbano.

Fuente: Elaboración Propia.



Figura 60. Render del Humedal La Cabaña con la Implementación del Plan de Gestión, Generación de Andenes y Mobiliario Urbano.

Fuente: Elaboración Propia.



Figura 61. Render del Humedal La Cabaña con la Implementación del Plan de Gestión, Arborización, Silvicultura Urbana y Paisajismo.

Fuente: Elaboración Propia.



Figura 62. Render del Humedal La Cabaña con la Implementación del Plan de Gestión, Propuesta de Puente Río Jordán y Humedal La Cabaña, Conectividad.

Fuente: Elaboración Propia.



Figura 63. Render del Humedal La Cabaña con la Implementación del Plan de Gestión, Propuesta de Perfil Peatonal con Mobiliario Urbano y Silvicultura.

Fuente: Elaboración Propia.

Conclusiones

A continuación, se presentan las conclusiones de este estudio con base en el desarrollo de la investigación y como resultado del análisis de cada objetivo que conllevo a plantear un plan de gestión de recuperación ambiental como estrategia para articular el espacio público artificial articulado y la estructura ecológica principal de la ciudad de Tunja.

- Posterior al análisis y diagnóstico de la ZUDP3 se observa que esta zona en la que se encuentra inmerso el humedal está en estado crítico, debido a problemáticas ambientales la mayoría de carácter antrópico como la deforestación, la presencia de ganado, el vertimiento de aguas residuales, y otras como las sociales, emanadas de la vivienda informal, el vertimiento de aguas residuales, desecho de basuras y factores de carácter administrativo como lo son la falta de mantenimiento, la construcción de vías e infraestructura.
- Revisar y analizar los instrumentos de planeación y las experiencias nacionales e internacionales con relación a la recuperación de humedales urbanos y el espacio público es muy importante, ya que, a través de ellos, se observan las medidas y las acciones que se tuvieron en cuenta para abordar las problemáticas existentes.
- La definición de las áreas de influencia físicas y ecológicas son determinantes para la elaboración del plan de gestión, ya que, al identificar las zonas de influencia directa e indirecta del medio, biótico, abiótico y socioeconómico se puede analizar y abordar el territorio con una perspectiva holística, esto con el fin de determinar los impactos ambientales significativos derivados de la ejecución del plan.
- El plan de gestión de recuperación ambiental como estrategia de la Gestión Ambiental Urbana permite generar una articulación y coordinación entre los actores

institucionales y sociales de un territorio, en este caso para la recuperación del humedal La Cabaña como estrategia de espacio público artificial articulado para la recreación pasiva, conlleva a un mejoramiento en los aspectos sociales, ambientales, paisajísticos, de habitabilidad y de sostenibilidad para la ciudad de Tunja.

Recomendaciones

- Es necesario identificar y reducir los factores externos relacionados con las actividades humanas: informalidad urbana, las construcciones, la ocupación ilegal, el uso de suelos en la actividad económica, la disposición final de residuos y contaminación de fuentes hídricas; que afectan las condiciones bióticas y abióticas de los humedales como ecosistema urbano.
- La gestión de recuperación ambiental del humedal La Cabaña no debe centrarse únicamente en el ecosistema urbano y su área de influencia directa, sino que también como una perspectiva de ciudad y de región, debido a que la gestión ambiental sobre este ecosistema incide de manera positiva en la estructura ecológica principal de toda la ciudad, y parte del departamento, por medio del crecimiento del área verde y la biodiversidad que se conecta mediante corredores o fuentes hídricas con el resto del sistema urbano.
- Se debe promover una articulación en los procesos de planeación, la normatividad y las herramientas de planificación urbana para poder emprender planes y procesos de gestión ambiental que tengan un impacto significativo en el mejoramiento de la estructura ecológica principal y la reducción del déficit de espacio público verde en la ciudad de Tunja.
- Es necesario que las Entidades e Instituciones que estudian los aspectos ambientales, físicos, territoriales, sociales, culturales y económicos de la ciudad de Tunja, actualicen su sistema de información geográfica y estadísticas de las diferentes problemáticas que se presentan en el territorio; para así poder hacer un diagnóstico

más pertinente a las necesidades de este, y poder formular planes o políticas que incidan en garantizar sus sostenibilidades

Referencias

- Acuameunier (2017). Caracterización biofísica, social, definición de la cota máxima de inundación y el área de protección de ocho (8) humedales urbanos del Municipio de Tunja como insumo para su delimitación. Tunja, Boyacá: Versión 1.
- Alcaldía Mayor de Bogotá (2017). Reporte técnico de indicadores de espacio público 2017. Recuperado de <http://observatorio.dadep.gov.co/sites/default/files/Reporte-tecnico-2-2017.pdf>
- Alcaldía Mayor de Tunja (2014) Plan de Ordenamiento territorial Modificación excepcional 2014 MEPOT. Recuperado de <http://www.tunja-boyaca.gov.co/tema/pot>
- Alcaldía Mayor de Tunja (2016) Plan de Desarrollo Municipal 2016- 2019. Recuperado de http://www.tunja-boyaca.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-municipal-de-tunja-_20162019
- ANLA (2018). Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia.
- Arias García, J., & Gómez Zotano, J. (2015). La planificación y gestión de los humedales de Andalucía en el marco del Convenio Ramsar.
- Baptiste, E., Piedad, M., Castaño, N., Cárdenas López, D., Gutiérrez, F. D. P., Gil, D., & Lasso, C. A. (2010). Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia.
- Bazzaz, F .(1979) The physiologicl ecology of plnat succession
- Begon, M., Harper., Townsend, C. (1999) Ecología, Individuos, poblaciones y comunidades.
- Casas, J., Gil, J., & Forero, M. (2017). Cambio poblacional y dinámica de los municipios de Boyacá. *Rev.investig.desarro.innov*, 8(2), 207-221.
- Castellanos, M. (2009). Proceso de transformación urbana: El caso de Tunja 1900-2005. *Perspectiva Geográfica: Revista de Programa de estudios de posgrado en Geografía*, 14, 13-44.
- Cámara de Comercio de Tunja. (2019). Estudio económico Cámara de Comercio de Tunja Vigencia 2018. Departamento de Planeación y Estudios Económicos, enero 2019.
- Cavens (2009)
- Estudio de impacto ambiental del proyecto: “Central hidroeléctrica chilia” (2015)
- Compilatorio del decreto 1504 (1998)

- Congreso de la República de Colombia (1989). Ley 9 de 1989. Recuperado de <https://www.habitatbogota.gov.co/transparencia/normatividad/normatividad/ley-9-1989>
- Cortés Ballén, L. A. (2018). Aproximación al paisaje de los humedales urbanos de Bogotá dentro de la estructura ecológica principal de la ciudad. Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía, 27(1), 118-130.
- Clinton, WJ (1999). Especies invasivas.
- Crawley (2002). La estructura de las comunidades vegetales.
- Cuervo, M. (2008). Contribución al conocimiento del estado actual de la macrovegetación acuática de los humedales remanentes de la ciudad de Tunja, Boyacá.
- DAMA, secretaria distrital de ambiente (2000) Protocolo distrital de restauración ecológica de humedales en centros urbanos
- DANE (2018)
- Decreto único reglamentario de sector vivienda, ciudad y territorio No. 1077 (2015)
- Estudios Biológicos, M. S. (2012). Mediterránea. Serie de Estudios Biológicos. Época II, n. 23 (2012).
- ESAP CDIM Cartilla de espacio público
- Corporación Autónoma de Boyacá Corpoboyacá (2019) Resolución 1366 del 08 de mayo de 2019
- Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá EAAB- Espaguas de Bogotá s.a. ESP
- Flórez, R., Gonzales, M., J. (2010). Planificación de sistemas de áreas verdes y parques públicos. Revista mexicana de ciencias forestales, 1 (1), 8 páginas.
- Franco, L., Delgado, J., Andrade, G. (2013). Factores de la vulnerabilidad de los humedales alto andinos de Colombia al cambio climático global. Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía, 22 (2), 85.
- García, R. (2008). Sistemas complejos. Gedisa, Barcelona, Cap. 1.
- Gómez, S. (2007) Metodología de investigación
- Grupo Intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC) UNISDR (2009) Guidelines for Developing and Managing Ecological Restoration Projects. 2 Ed. Diciembre (2005). En línea: www.ser.org.
- Huánuco. Estudio de impacto ambiental del proyecto: Central Hidroeléctrica Chilia, 62 pág.
- Ley 388 (1997)

- Ministerio de cultura (2012) Plan especial de manejo y protección (PEMP) del centro histórico y su área de influencia.
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2012). Conpes 3718 Política Nacional de Espacio Público. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Gestion_urbana/espacio_publico/CONPES_3718_de_2012_-_Pol%C3%ADtica_Nacional_de_Espacio_P%C3%BAblico.pdf
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2018)
- Ministerio de Ambiente (2005) Guía Metodológica 5, Mecanismos de recuperación del espacio público. Recuperado de <http://www.minvivienda.gov.co/POTPresentacionesGuias/Gu%C3%ADa%20Recuperaci%C3%B3n.pdf>
- Molina, F., Montes, C., GONZÁLEZ-CAPITEL, E., & RUBIO, J. (2002). El plan andaluz de humedales. Una estrategia para la conservación de los humedales en el siglo XXI. Medioambiente, 39, 14-19
- Morin, R. (1994). Epistemología de la complejidad. En: Nuevos paradigmas, cultura y subjetividad. Paidós, Buenos Aires, Pág. 421-442.
- Núñez Izquierdo, M. M. (2016). Diagnóstico del Estado Socioecológico y Lineamientos para la Planificación Urbana como Estrategia de Manejo Sostenible del Humedal Urbano el Cortéz, Sogamoso–Boyacá
- ONU, (2017)
- Manejo integral del recurso agua en el altiplano boyacense (1997)
- Miklos, T. (2003). Planeación Prospectiva, Una estrategia para el diseño del futuro. México: Editorial Limusa S.A. 2003. P. 59.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2008) Política de Gestión Ambiental Urbana. Recuperado de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/normativa/10-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-articulos/2050-plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-sin-galeria-84>
- Molina et al.(2002)

- Moreno, M. (2008). La gestión ambiental urbana. El caso de la contaminación atmosférica en Bogotá. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, núm. 62, enero-abril, 2008, pp. 29-39. Universidad EAN
- Núñez (2006) Diagnóstico del estado socio ecológico y lineamientos para la planificación urbana como estrategia de manejo sostenibles del humedal urbano el Cortez.
- ONU (2015) Objetivos de desarrollo sostenible
- Páramo, P., y Burbano, A. M. (2014). Los usos y la apropiación del espacio público para el fortalecimiento de la democracia. *Revista de Arquitectura*, 16, 6-15. doi: 10.41718/RevArq.2014.16.1.2
- Pickett & White (1985) The ecology of natural disturbance and patch dynamics
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. URL:
<https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- Público, E. (2016). Espacio Público. Recuperado el, 19.
- RAMSAR (1997) Convención relativa de los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas, ley 357 del 21 de enero
- República de Colombia, Corporación autónoma regional de Boyacá, Subdirección de Planeación y Sistemas de Información. (2019). Resolución 1366 del 08 de mayo de 2019.
- República de Colombia, Corporación autónoma regional de Boyacá, Subdirección de Planeación y Sistemas de Información. (2019). Resolución 1366 del 08 de mayo de 2019.
- Rueda (2012) Urbanismo ecológico
- Vegara, A., Rivas, J. (2004). “Territorios inteligentes. Un evos horizontes del urbanismo”. Fundación Metrópoli. Barcelona, (1)
- Ruiz, J., Parra, E. y López-Carr, D. (2015). Una visión geográfica de los parques urbanos de la ciudad de Tunja, Boyacá, Colombia. *Perspectiva Geográfica*, 20(2), 245-268.
- Salamanca, Camargo (1993)
- Sánchez, H. Generalidades respecto a la convención RAMSAR. En: GUERRERO, E. (ed.) Una aproximación a los humedales en Colombia. Colombia: FEN, 1998 p. 24-30.

- Segovia, O., & Dascal, G. (2000). Espacio público, participación y ciudadanía. Santiago, Ediciones Sur.
- Skewes, J. C., Rehbein, R., & Mancilla, C. (2012). Ciudadanía y sustentabilidad ambiental en la ciudad: la recuperación del humedal Angachilla y la organización local en la Villa Claro de Luna, Valdivia, Chile. *Eure (Santiago)*, 38(113), 127-145.
- Sorensen et al., 1998; CONAMA, 2002
- Tapasco, J., M. A. Orrego-Varón, D. Arango-Londoño, J. Ramírez-Villegas, S. Croft, L. Gil, A. Pantoja, S. Calderón, G. Romero, D. A. Ordóñez, A. Álvarez, L. SánchezAragón y C. E. Ludeña. 2015. Impactos Económicos del Cambio Climático en Colombia: Especies Nativas y Biocomercio. Banco Interamericano de Desarrollo, Monografía No. 257, Washington D.C.
- Universidad Pedagógica y Tecnológica de Tunja UPTC, Ciencia en desarrollo, Memorias Seminario (1997) Manejo Integral del Recurso Agua en el Altiplano Boyacense, Revista de la facultad de ciencias.
- Vera, L., N., Ramirez, M., L., Pértile, V., C. (2017). Disponibilidad de espacios verdes en la ciudad de resistencia: Estudio mediante la aplicación de sistemas de información geográfica (SIG). VII Seminario de Políticas Urbanas, Gestión Territorial y Ambiental para el Desarrollo Local. Instituto de Planeamiento urbano y Regional (IPUR) Brian Alejandro Thomson (BAT) FAU- UNNE.
- Vilardy, S. y Cortés-Duque. J. (Eds.). 2014. Los humedales de Cantagallo, San Pablo y Simití: una propuesta para su delimitación desde el enfoque de los sistemas socioecológicos. Instituto de investigación de Recursos Biológicos Alexander van Humboldt. Bogotá, 200 pág., primera edición.
- Vilardy, S., Jaramillo, Ú., C., Cortés-Duque, J., Estupiñán, L., Rodríguez, J., Acevedo, O., Samacá, W., Santos, A., C., Peláez, S., Aponte, C. (2014). Principios y criterios para la delimitación de humedales continentales: una herramienta para fortalecer la resiliencia y la adaptación al cambio climático en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander van Humboldt. Bogotá, 100 pág., primera edición.