

Renaturalización de la cuenca quebrada minitas - olivares en Manizales propuesta ecosistémica de estructuras tecnológicas y naturales para escenarios futuros

Cristian Ricardo Cárdenas Delgado¹  

Gustavo Adolfo Agredo Cardona²  

Recibido: (01 de junio de 2025) – Aceptado: (19 de junio de 2025) – Actualizado: (13 de agosto de 2025)

DOI: 10.17151/luaz.2025.60.9

Resumen

Este trabajo presenta una visión sobre la renaturalización de la cuenca quebrada Minitas – Olivares del municipio de Manizales, Caldas, Colombia, basado en el análisis de estructuras tecnológicas (circulatoria, construida) y naturales (hídrica y verde), que busca implementarse con un plan de acción para la ciudad. Esta propuesta de intervención físico espacial se proyecta en escenarios futuros; resultado de un análisis temático, hacia la revitalización del sector mencionado vinculado a los objetivos del desarrollo sostenible.

Palabras claves: renaturalización; cuenca; plan de acción; escenarios futuros; desarrollo sostenible.

Rewilding of the Minitas-Olivares Brook Basin in Manizales: An Ecosystem Proposal of Technological and Natural Structures for Future Scenarios

Abstract

This work presents a vision on the rewilding of the Minitas-Olivares brook basin in the municipality of Manizales, Caldas, Colombia, based on the analysis of technological (circulatory, built) and natural (hydric and green) structures, which seeks to be implemented with an action plan for the city. This physical-spatial intervention proposal is projected in future scenarios, resulting from a thematic analysis, towards the rewilding of the aforementioned sector linked to the objectives of sustainable development.

Key words: rewilding; watershed; action plan; future scenarios; sustainable development.

Introducción

Las cuencas hidrográficas en la historia han sido el escenario de servicios ecosistémicos para el mundo, de las cuales depende el desarrollo de la humanidad. Asimismo, la cuenca urbana, que es la transformación tecnológica de la cuenca hidrográfica, es el espacio donde se desempeñan las actividades socioeconómicas de la ciudad. Es así, como el ordenamiento de las ciudades, en países

del primer mundo estudian el índice de desarrollo humano (IDH) establecido por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Tal como lo hace la Unión Europea y sus gobiernos, que implementan planes de conservación y gestión del patrimonio hídrico, donde la cuenca juega un papel importante para el desarrollo económico de un país. Precisamente porque en algunos casos las cuencas con sus ríos ofertan servicios como sistemas de transporte fluvial, generación de energía, redes de mercadeo, suministro de alimento y suministro de agua, necesaria para la sobrevivencia de la especie humana y la biodiversidad en general. Sin desconocer otros aspectos, como las cualidades del paisaje y el mejoramiento de la calidad ambiental.

En países emergentes donde es posible lograr cambios administrativos de orden social y ambiental sobre el manejo de cuencas, la riqueza hídrica de un país como Colombia despierta el interés de multinacionales para la generación de energía, como lo demuestran los últimos contratos suscritos con empresas extranjeras.

De acuerdo con lo anterior, las cuencas urbanas están catalogadas como: unidades de planificación para la sostenibilidad territorial como una visión alternativa, a la propuesta actual de la ciudad intermedia en el trópico andino. Agredo, 2013 plantea una metodología para la renaturalización de la Cuenca de la quebrada Minitas-Olivares a través del análisis de estructuras tecnológicas y naturales, se desarrolló un proceso estructurado en cuatro fases: definición del área de estudio, identificación de la problemática, contribución metodológica y elaboración del plan de acción. No obstante, la investigación comprende tres dimensiones del desarrollo sostenible, a saber, económico, social y ambiental; sin embargo, en el caso de la renaturalización de la Cuenca de la quebrada Minitas-Olivares, es necesario incorporar la dimensión política-institucional, el cual juega un papel importante en la implementación del plan de acción para la cuenca.

Ecosistema y renaturalización

El termino ecosistema tiene que ver con el conjunto de especies de fauna y flora que existen en un determinado lugar de la geografía global, los cuales interactúan entre sí desde un ambiente biótico y abiótico. Según Armenteras et al., (2016) la palabra “ecosistema” fue acuñada por Tansley en 1935 como el “complejo de organismos junto con los componentes físicos de su medio ambiente” en un lugar determinado, y propuesto como una de las unidades básicas de la naturaleza. A partir de este planteamiento, Tansley prevaleció la idea del ecosistema como “unidad básica del entorno”. No obstante, años después se refirió al ecosistema como una entidad reconocible autocontenida.

La concepción del ecosistema en el medio natural ha trascendido al hábitat humano y desde una acción antrópica ha dado lugar a las ciudades. No obstante, según lo expresado por Higuera García (2013), La idea de considerar a la ciudad como un sistema vivo no es nueva, autores como Munford en 1938, Geddes en 1904, Piccinato en 1988, han abordado el ecosistema de ciudad. Para el año 1978, *El ecosistema urbano* era el título de un libro de Nicoletti; pero la importancia del análisis del ecosistema ciudad fue reconocida internacionalmente desde 1973 dentro del programa *Man and Biosphere* de la UNESCO, que lanzó un proyecto de estudio, referido al tema de la ciudad como ecosistema artificial. Actualmente es una expresión consensuada por expertos que ayuda a diferenciar los procedimientos que han explorado las zonas urbanas desde el siglo 19.

El concepto de renaturalización de acuerdo con Pierre, (2016), es un término actualmente utilizado en urbanismo que hace parte del componente ambiental sobre la conservación del ecosistema en relación con la ciudad. La renaturalización es un proceso de transformación de un lugar, ya sea la intervención de paisaje, territorio, edificio, manzana, barrio, parcela, etc., bajo el efecto de una extensión de la ocupación por medio de elementos naturales, fauna, flora, escurrimiento de aguas superficiales, actividad morfodinámica, entre otros.

La relación intrínseca que hay entre el ecosistema y la renaturalización está dada por el crecimiento y planificación de las ciudades, que en muchos casos es deficiente, lo que conduce a la destrucción de la biodiversidad, generando un grave problema ambiental en el ecosistema.

Es importante identificar que existen otros términos empleados y utilizados sobre la temática de renaturalización de cuencas como recuperación, reverdecimiento, rewilding o resilvestración, rehabilitación y restauración. Los términos recuperación, rehabilitación y restauración tienen que ver con el conjunto de estrategias o acciones enfocadas al restablecimiento de algunos elementos funcionales o estructurales a causa del deterioro de un ecosistema, ya sea verde o hídrico. En el caso del reverdecimiento, rewilding o resilvestración, este es un concepto de conservación a gran escala, con el propósito de restaurar y reintegrar un aparente estado cercano al original antes de la intervención del hombre con el medio natural protegiendo los procesos naturales y focos silvestres, autorregulando los ecosistemas.

En el marco del desarrollo y los resultados esperados de este trabajo de investigación, se aborda la pertinencia y la relación armónica entre el ecosistema-ciudad y la renaturalización aplicada a la cuenca de la quebradas Minitas-Olivares en Manizales, Colombia.

Cuencas en Manizales

Es importante conocer que la quebrada Minitas – Olivares desembocan en el río Guacaica y este desemboca en el río Cauca (Corporación Autónoma Regional de Caldas Corpocaldas 2023.)

“La Subcuenca del río Guacaica se encuentra ubicada en la vertiente occidental de la Cordillera Central, en la región centro sur del departamento de Caldas y comprende parcialmente los municipios de Manizales y Neira. El río Guacaica hace parte junto al río Chinchiná y Río Claro de la cuenca hidrográfica del río Chinchiná, la cual es considerada una de las cuencas más importantes del departamento de Caldas, debido a que en esta zona se ubica la capital del departamento y por consiguiente se concentran la mayoría de las actividades económicas” (p.13).

Estructuras tecnológicas y naturales

Para el análisis de las estructuras tecnológicas y naturales (circularia, construida, hídrica y verde) de la Cuenca de la quebrada Minitas-Olivares, se tomó como referencia el concepto planteado en el manual de bioarquitectura y biourbanismo como propuesta de planificación para la ciudad, según lo expuesto por Velásquez Barrero, (2010):

“La Biociudad se define como, una ciudad para la vida: ambientalmente sana, tecnológicamente desarrollada, económicamente eficiente, socialmente equitativa y democráticamente gobernada. Para su diseño y construcción se proponen cuatro estructuras interdependientes e interconectadas: la verde, la construida, la circulatoria y la hídrica”. (p.23).

En 1995, el BioManizales fue propuesto como política ambiental para el plan de desarrollo municipal, como resultado de la práctica de investigación por el Grupo de Estudios Ambientales GEA-UR coordinado desde el IDEA, en el marco de Biociudad, el cual hace parte de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos en 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas (AG-ONU) ([Figura 1](#)). Las propuestas del Biomanizales orientaron la presente investigación para el análisis de estructuras tecnológicas y naturales, en este caso la Cuenca de la quebrada Minitas–Olivares, como elementos clave para el desarrollo y planteamientos de intervención físico espacial, donde se expone lo argumentado por Agredo, (2013), las estructuras tecnológicas y naturales juegan un papel importante en la definición territorial de esta unidad, donde intervienen componentes naturales del medio ecosistémico como el clima, la fauna, la flora, la hidrología, la geología, entre otros aspectos como la morfología urbana, la trama urbana, y aspectos del colectivo cultural como las relaciones sociales.

Según lo expuesto anteriormente, las estructuras se enmarcan en las tres dimensiones de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), las cuales desempeñan un papel fundamental en la sociedad y el ecosistema. Estas se encuentran comprendidas en los ámbitos social, económico y ambiental.

Por su parte Artaraz, (2002) manifiesta que el concepto de sostenibilidad puede ser gráficamente representado mediante un triángulo equilátero, cuya área central simbolizaría la zona de equilibrio para el desarrollo sostenible (p. 2).

La investigación se plantea en torno a las tres dimensiones enunciadas, sin embargo para el caso de las propuestas de intervención para la renaturalización de Minitas - Olivares, es necesario incorporar la dimensión política-institucional, la cual desempeña un papel fundamental en la implementación y/o puesta en marcha de proyectos o escenarios futuros. Cabe resaltar que en el caso de los planteamientos para la renaturalización de la cuenca, al no ser gestionados, para el beneficio del entorno y la comunidad por parte del componente político-institucional o del ente territorial, dichas propuestas quedan en riesgo de quedarse solo como una propuesta teórica. El presente documento reúne seis objetivos del desarrollo sostenible como lo muestra la [figura 1](#).

Figura 1. 6 Objetivos del Desarrollo Sostenible

Fuente: elaboración propia.

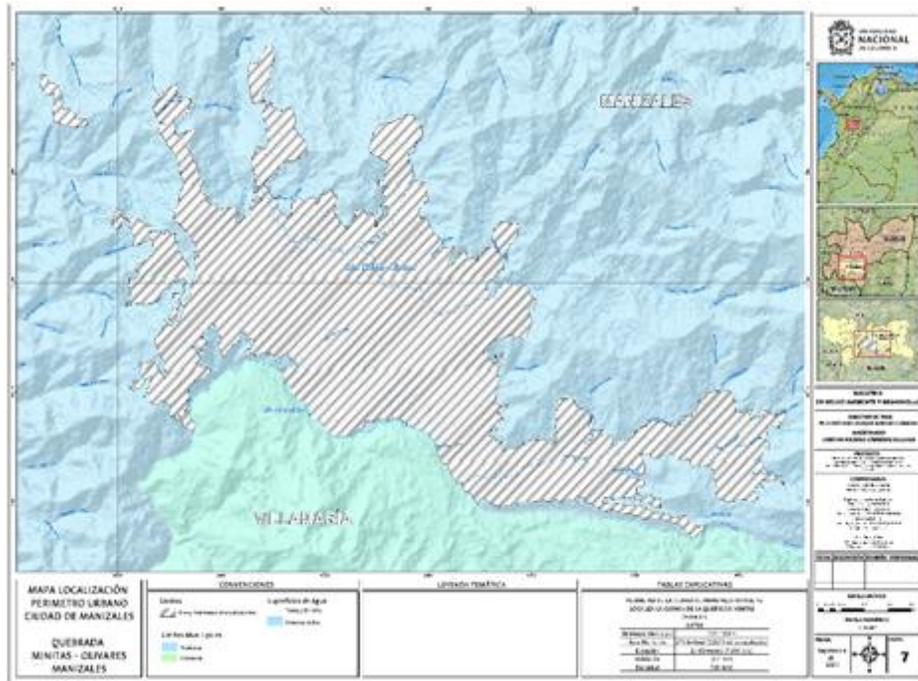
Materiales y método

El proceso metodológico de esta investigación se divide en cuatro fases. La fase uno, corresponde a la definición del área de estudio; la fase dos, se enfoca en la identificación de la problemática; la fase tres, aborda la contribución metodológica; y la última fase, corresponde a la elaboración del plan de acción.

Fase 1: área de estudio ([Figura 2](#))

El área de estudio se desarrolla en el municipio de Manizales, localizada sobre la cordillera Central de los Andes como ciudad intermedia, aproximadamente a unos 2.200 metros sobre el nivel del mar; cuenta con un clima promedio de 17 °C, región rica en flora de bosque húmedo y rodeado de topografía montañosa cercana al Nevado del Ruiz. La población de Manizales ascendió a los 434.403 habitantes, tuvo un incremento porcentual de población del 6,5 % en el periodo intercensal 2005-2018, (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2018).

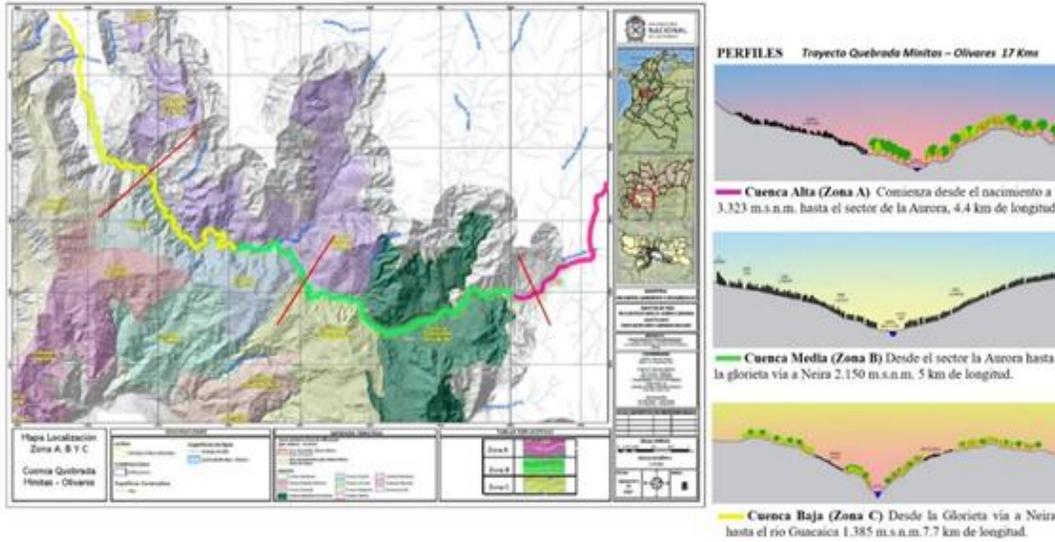
Figura 2. Mapa de la ciudad de Manizales



Fuente: elaboración propia

La Cuenca de la quebrada Minitas–Olivares atraviesa seis comunas de las 11 que tiene Manizales, para Arteaga Botero, (2015) la población de estas comunas para el año 2015 era de 199.560 habitantes, lo que indica un aumento del 25 % desde el año 1993. Según la Alcaldía de Manizales (2021), en las seis comunas de la Cuenca quebrada Minitas-Olivares, predominan los estratos 1,2,3 y 4. Para el análisis de la Cuenca quebrada Minitas-Olivares, que según Franco (2011^a), INGESAM LTDA. (2007), Ramírez Cardona (2015), ha sido sectorizada y renombrada en tres tramos, alta (zona A), media (zona B) y baja (zona C) de acuerdo con su connotación urbana y ambiental la cual genera gran impacto en la ciudad (Figura 3). No obstante, las cuencas delimitadas corresponden a dinámicas diversas que suceden a lo largo del recorrido de la quebrada, esta delimitación corresponde a la siguiente clasificación:

- Cuenca alta o zona A: inicia en el nacimiento de la Cuenca, a 3.323 metros sobre el nivel del mar y va hasta el sector de la Aurora, con una longitud aproximada de 4,4 Km de longitud.
- Cuenca media o zona B: se localiza entre el sector de la Aurora y la glorieta vía a Neira, se encuentra a 2.150 sobre el nivel del mar y cuenta con una extensión de 5 Km.
- Cuenca baja o zona C: se encuentra entre la glorieta vía a Neira y el río Guacaica a 1.385 metros sobre el nivel del mar y cuenta con una longitud de 7,7 Km.

Figura 3. Mapa Localización Zonas A, B y C del área de estudio Cuenca Quebrada Minitas-Olivares

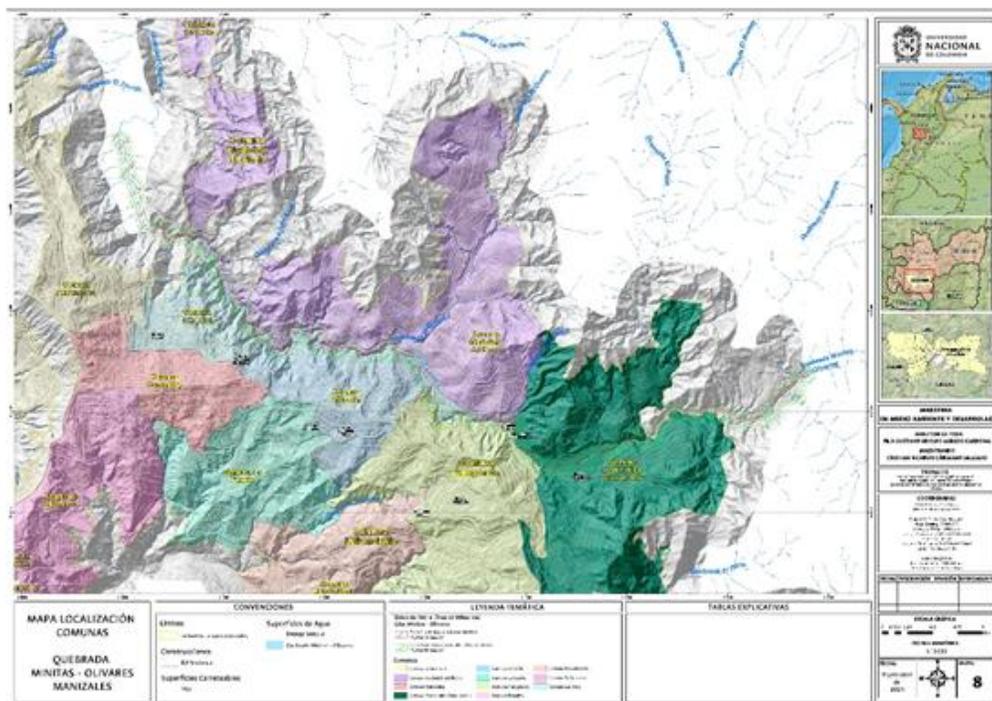
Fuente: elaboración propia.

El trabajo aborda temas clave como la renaturalización, cuenca, metodología, ecosistema, estructuras –circular, construida, hídrica y verde–, sí como el uso de matrices, plan de acción escenario futuros, unidad de planificación territorial, desarrollo sostenible; a partir de su análisis, se integran recursos bibliográficos empleando herramientas como los softwares ArcGIS, CAD y aerofotografías para la elaboración de cartografías, perfiles ambientales y modelado 3D.

En el reconocimiento del área de estudio se identifica la problemática existente en la Cuenca quebrada Minitas -Olivares, mediante indicadores establecidos en matrices de análisis. A partir de estos insumos se presenta un plan de acción con propuestas de intervención físico-espacial de las cuatro estructuras analizadas, entre estas la de escenarios urbanos futuros como respuesta a la situación actual de la Cuenca de la quebrada Minitas -Olivares.

Manizales está integrado por 11 comunas de las cuales seis hacen parte de la Cuenca quebrada Minitas-Olivares (Figura 4), dado que la quebrada en su trayecto posee una fuerte connotación urbana, rururbana y rural.

- Comuna Ciudadela del Norte
- Comuna la Estación
- Comuna Palogrande
- Comuna Atardeceres
- Comuna San José
- Comuna Ecoturístico Cerro de Oro

Figura 4. Mapa localización de las comunas de la Cuenca quebrada Minitas-Olivares

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con la información del Sistema de Información Geográfica (SIG) de la alcaldía de Manizales, en el mapa de la [Figura 4](#), se aprecia las comunas y distribución de barrios pertenecientes a Minitas-Olivares, que, conforme a su densidad poblacional, representan aproximadamente el 45 % de habitantes en Manizales. Según Arteaga Botero, (2015), la población en las seis comunas de la Cuenca quebrada Minitas-Olivares para el año 2015 era de 199.460 habitantes, lo que muestra un incremento porcentual del 25 % desde el año 1993 ([Tabla 1](#)).

Tabla 1. Población de las seis comunas de Minitas-Olivares

COMUNA	POBLACIÓN 1993	POBLACIÓN 2001	POBLACIÓN 2005	POBLACIÓN 2010	POBLACIÓN 2015
1. ATARDECERES	23.971	31.862	28.667	29.560	30.457
2. SAN JOSE	27.209	27.825	25.063	25.390	24.022
3. LA ESTACIÓN	19.043	22.236	21.403	22.223	22.988
4. CIUDADELA DEL NORTE	39.533	46.895	62.059	62.444	64.221
5. CERRO DE ORO	22.863	27.643	28.758	29.428	31.917
6. PALOGRANDE	17.838	20.997	24.643	25.938	25.855
TOTAL	150.457	177.458	190.593	194.983	199.460

Fuente: Arteaga Botero (2015).

En la [Tabla 2](#), la extensión de las seis comunas en promedio es de 1.942 hectáreas. Sin embargo, es importante destacar que la comuna Ciudadela del Norte es la más extensa en cuanto a área territorial, seguida por las comunas Palogrande, Cerro de Oro, Atardeceres, La Estación y San José.

Tabla 2. *Extensión de seis comunas de Minitas-Olivares*

COMUNA	AREA EN HA 1993	AREA HA (ACUERDO 508/2001)	AREA HA (ACUERDO 573/2003)	AREA HA (COMUNAS ACUERDO 589 / ACUERDO DE DIVISION TERRITORIAL)	AREA HA (ACUERDO 663/2007)
1. ATARDECERES	879	348	322	323	327
2. SAN JOSE	100	90	89	89	89
3. LA ESTACIÓN	135	136	136	144	144
4. CIUDADELA DEL NORTE	358	364	481	474	514
5. CERRO DE ORO	298	349	411	391	414
6. PALOGRANDE	427	461	460	480	480
TOTAL	2.197	1.748	1.900	1.901	1.968

Fuente: Arteaga Botero (2015).

Por lo anterior es importante reconocer que no todas las comunas de Minitas-Olivares ejercen el mismo grado de influencia sobre la quebrada, ya que algunas generan un impacto mayor, lo que incide mayormente en las estructuras hídrica y verde, debido a sus dinámicas urbanas, densidad poblacional, estratificación, uso del suelo, equipamiento, infraestructura, edificaciones residenciales entre otros.

Fase 2: identificación de la problemática

Las cuencas hídricas, especialmente en contextos urbanos enfrentan múltiples problemáticas. Entre los factores más relevantes se encuentran la minería ilegal, la erosión, los procesos de urbanización no legalizada, la poca o nula planificación en las obras urbanas. A esto se suma la carencia de planes y proyectos en la mitigación de inundaciones, el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias en suelos no aptos, los sistemas de drenajes y vertimientos urbanos contaminantes, los problemas político-administrativos en la gobernabilidad del territorio. También se identifica una carencia de programas orientados a la protección y recuperación de cuencas, además de la ausencia de conciencia ambiental por parte de la ciudadanía respecto al manejo adecuado de la cuenca.

En el caso de las estructuras tecnológicas y naturales de la quebrada Minitas-Olivares, los problemas frecuentes se asocian a la estructura circulatoria, en la cual se evidencian obras relacionadas con la impermeabilización de los cauces, la invasión del espacio público, el mal estado de las vías, las basuras y la inseguridad. Por otro lado, dentro de las falencias de la estructura construida se encuentra el desarrollo urbano no planificado, las construcciones en zonas de reserva y de alto riesgo sin licencia, las fábricas, lavaderos, centrales de sacrificio y talleres de mecánica. En cuanto a la estructura hídrica, se presentan dificultades en la organización de drenaje, ya que la cuenca no tiene un sistema para la depuración de vertimientos, hay una canalización de aguas residuales hacia la quebrada Minitas-Olivares, persiste la minería ilegal y hay amenazas de inundación. Y, finalmente la problemática de la estructura verde se relaciona con la pérdida de la cobertura vegetal, la deforestación, el cambio de uso de suelo, la destrucción de hábitats naturales y la introducción de especies exóticas o invasoras.

Fase 3: contribución metodológica

El estudio de la problemática y los resultados esperados se fundamentaron en la siguiente metodología:

- El análisis de la información se realizó de manera empírica, secundaria, e indirecta. La información se tomó de libros, informes, revistas y trabajos realizados sobre el planteamiento en cuestión.
- Se consultó a entes del Estado como el IGAG, Corpocaldas, la alcaldía, esto permitió obtener una visión sobre el territorio y sus ecosistemas.
- El estudio se realizó con herramientas tecnológicas que influyen en los procesos de planificación y aportan al conocimiento básico de la realidad del territorio, como un aporte a la solución de sus problemas y potencialidades, para ofrecer alternativas a nuestra realidad socio cultural. Se elaboraron encuestas de percepción ciudadana utilizando la plataforma digital Google Docs. y formularios aplicados en campo a personas cercanas y habitantes de la Cuenca quebrada Minitas-Olivares. Las encuestas incluyeron diversos estratos socioeconómicos, con un total de 40 personas encuestadas en las seis comunas de la cuenca.
- Se confrontó el registro fotográfico, basado en la consulta de archivos, fotografías aéreas propias e indicadores.
- Se elaboró una cartografía nueva en ArcGIS por medio de información extraída del POT y el sistema información geográfica (SIG) de la alcaldía de Manizales, ambientación de planos (perfiles), elaboración de tablas de análisis y modelado 3D.
- Se identificó la problemática de factores asociada por medio de matrices de carácter cualitativo y cuantitativo de las cuatro estructuras tecnológicas y naturales de la Cuenca quebrada Minitas-Olivares del municipio de Manizales, tomando como referencia las oportunidades, las amenazas, e impacto de la matriz PESTEL (Político, Económico, Social, Tecnológico y Legal) para el análisis cualitativo; y elementos como el peso, la calificación y la ponderación tomados de la matriz EFE (evaluación de factores internos) para el análisis cuantitativo. Estos indicadores generalmente se utilizan para evaluar sociedades y/o compañías. No obstante, se adoptaron en la investigación como parte del método propuesto para conocer el estado actual de la Cuenca. Una vez conocida dicha problemática se realizó un plan de acción en respuesta a la situación actual de Minitas-Olivares.

Para la matriz de evaluación cuantitativa se toma como referencia la matriz EFE, para calificar el estado actual de la Cuenca Minitas-Olivares e identificar los factores que tuvieron calificación alta en amenazas y oportunidades de la matriz anterior ([Tabla 3](#)). El procedimiento para su valoración es el siguiente:

- Hacer una lista de los factores clave o determinantes.
- Se asigna un peso relativo a cada factor de 0 a 1. La suma de todos estos pesos debe ser 1.
- Se asigna en otra columna, una calificación de 1 a 4 a cada factor; donde 1 significa que es el factor más crítico y 4 que el factor es menos crítico.

- Se multiplican los pesos por las calificaciones para cada factor, de este modo se obtiene su ponderación.
- Finalmente, se suman estas ponderaciones. Si la ponderación total es mayor o igual a 2,50, quiere decir que la Cuenca quebrada Minitas -Olivares se encuentra en una posición ventajosa ante el entorno, si es menor a 2,50, se encuentra ante una situación de amenaza.

Tabla 3. Calificación cuantitativa de 4 estructuras tecnológicas y naturales

FACTORES CON AMENAZA ALTA	PESO (de 0 a 1)	CALIFICACIÓN (de 1 a 4)	PONDERACIÓN
ESTRUCTURA CIRCULATORIA			
Red Vial: avenidas, calles y carreteras	0,09	2	0,18
Espacio Público: ciclovías, paseos peatonales, parques, plazoletas, ascensores urbanos, balcones urbanos	0,09	1	0,09
ESTRUCTURA CONSTRUIDA			
Edificaciones Residenciales: unifamiliar, multifamiliar	0,08	2	0,16
Equipamiento: administrativo, culto, educativo, seguridad, deportivo, servicios, bienestar social, cultural	0,09	1	0,09
Usos Prediales: residencial, mixta, renovación urbana, redesarrollo, reactivación, consolidación urbana, desarrollo	0,07	2	0,14
ESTRUCTURA HÍDRICA			
Cuenca Hidrográfica: drenajes, escorrentía, caudal, calidad del agua, zonas de inundación	0,10	1	0,10
Cuenca Urbana, Rururbana y Rural	0,07	2	0,14
Ronda de Ríos	0,07	1	0,07
ESTRUCTURA VERDE			
Fauna	0,09	1	0,09
Flora	0,09	1	0,09
Cobertura de suelos: corredores biológicos, arborización urbana	0,09	1	0,09
Pendientes: Topografía	0,07	2	0,14
TOTAL	1,00		1,38

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con la [Tabla 3](#), el valor ponderado de las variables en la matriz de calificación cuantitativa para la Cuenca quebrada Minitas-Olivares es de 1,38, lo que indica que se encuentra en situación crítica ya que, el valor debe estar por encima o igual a 2,50.

Fase 4: plan de acción para las estructuras tecnológicas y naturales

Esta fase se desarrolla a través de las [Tablas 4 y 5](#), en las cuales se presenta el plan de acción propuesto para las estructuras tecnológicas y naturales de la cuenca quebrada Minitas-Olivares.

Tabla 4. Plan de acción para la estructura circulatoria y construida

PLAN DE ACCIÓN ESTRUCTURA CIRCULATORIA CUENCA QUEBRADA MINITAS - OLIVARES		
PROYECTOS	METAS	RESPONSABLE
1. Cable Aéreo Ecoturístico sobre corredor fluvial Minitas - Olivares	Desarrollar un sistema de cable aéreo que comunique el corredor Fluvial de la cuenca Quebrada Minitas - Olivares conectando las 3 zonas. Las estaciones podrían conectar en un futuro las 6 comunas de la cuenca mediante un circuito de cable vía: <ul style="list-style-type: none"> • La Estación – Ciudadela del Norte • Palogrande – Ciudadela del norte • Ciudadela del norte – Atardecerás • Ciudadela del norte – Ecoturístico cerro de Oro 	<ul style="list-style-type: none"> • Alcaldía de Manizales • Gobernación de Caldas • Ministerio de Transporte • Empresas Publico-Privadas • Infi-Manizales - GENSA
2. Parque Lineal Minitas - Olivares	Localización Parque Lineal: <ul style="list-style-type: none"> • Calle 64 sector Minitas – Carabineros • Avenida Kevin - Carrera 14 (Aguas Manizales / Glorieta vía a Neira) • Calle 49 Avenida el Guamo Comprende: <ul style="list-style-type: none"> • Ciclorruta • Puntos de recolección de residuos (Puntos Verdes) • Módulos de ventas • Árboles Solares • Iluminación y mobiliario urbano • Estaciones de carga para Vehículos Eléctricos (sobre avenidas) • Zonas verdes, plazas y senderos a borde de quebrada • Arborización • Zona de juegos - Parque temático 	<ul style="list-style-type: none"> • Alcaldía de Manizales • Gobernación de Caldas • Ministerio de Transporte • Empresas Publico-Privadas
3. Puentes elevados y Ascensores Urbanos sobre la Avenida Kevin Angel	Para el mejoramiento de la movilidad vial y peatonal, se plantean puentes elevados sobre la cuenca Quebrada Minitas - Olivares en la zona B que comuniquen los barrios la Asunción (comuna la Estación) y al barrio Villahermosa (comuna Ciudadela del Norte). Planteamiento de balcones y ascensores urbanos sobre la vía colindante a la quebrada Minitas – Olivares.	<ul style="list-style-type: none"> • Alcaldía de Manizales • Ministerio de Transporte • Empresas Publico-Privadas
4. Mejoramiento de la Vía Manizales - Neira	Mejorar las condiciones viales de la vía Manizales – Neira hasta la quebrada el Triunfo, potenciar paisajísticamente el corredor fluvial de la zona C	<ul style="list-style-type: none"> • Alcaldía de Manizales • Gobernación de Caldas • Ministerio de Transporte • Empresas Publico-Privadas • INVIAS

PLAN DE ACCIÓN ESTRUCTURA CONSTRUIDA CUENCA QUEBRADA MINITAS - OLIVARES		
PROYECTOS	METAS	RESPONSABLE
5. Proyectos en Equipamiento Urbano sobre la Cuenca Quebrada Minitas - Olivares	Mejoramiento del equipamiento urbano existente y propuestas de nuevas edificaciones sobre corredor fluvial Minitas - Olivares: <ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento de las instalaciones del campus deportivo cancha la asunción (zona edif. lotería Manizales) • Mejoramiento plantas educativas (IE Mascal Sucre, IE Isabel la Católica sede C) • Reubicación central de sacrificio, Mercaldas y Aguas Manizales para construcción de la PTAR • Reubicación lavaderos de vehículos, talleres de mecánica, recicladeros, estaciones de servicio, fábricas y bodegas y demás edificaciones que generen contaminación a la quebrada Minitas – Olivares. • Otorgamiento de nuevos empleos y subsidios a personas reubicadas de las anteriores zonas de trabajo. • Propuesta de un centro tecnológico e innovación en el lote de altos de granada contiguo a central de sacrificio • Mejoramiento estación de bomberos contiguo a la entrada del barrio Peralonso • Reubicación del liceo de Caldas y construcción de un centro ecoturístico y científico. • Propuesta de campus cultural, biblioteca, callcenter, oficinas y Comercio, sobre la Avenida Kevin Ángel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alcaldía de Manizales • Gobernación de Caldas • Empresas Publico-Privadas • Empresas Extranjeras
6. Reubicación de Familias localizadas en zonas alto riesgo de la Cuenca	Reubicar a familias que viven en zonas de alto riesgo sobre la cuenca quebrada Minitas – Olivares en barrios subnormales de la comuna San José, invasiones en zona reserva Río Blanco, zona Avenida Kevin Ángel y vía Manizales -Neira. Construir y otorgar viviendas VIS – VIP a este grupo de familias en zonas establecidas por el Municipio (zonas determinadas de expansión en Manizales según el POT)	<ul style="list-style-type: none"> • Alcaldía de Manizales • Gobernación de Caldas • Ministerio de Vivienda
7. Campus de la Energía	En sector rural y rururbano de la zona C, se plantea el campus de la energía, aprovechando las pendientes existentes y corrientes hídricas de la cuenca Quebrada Minitas – Olivares, donde se propone la Minicentral Hidroeléctrica, así mismo la inclusión en lugar de Granjas Solares captadoras de energía Fotovoltaica y Aerogeneradores Captadores de energía Eólica, cuyo fin es dotar de electricidad a las 6 comunas de la Cuenca y a la ciudad de Manizales.	<ul style="list-style-type: none"> • Alcaldía de Manizales • Gobernación de Caldas • Empresas Publico-Privadas • Ministerio de Minas y Energía

Fuente: elaboración propia

Tabla 5. Plan de acción para la estructura hídrica y verde

PLAN DE ACCIÓN ESTRUCTURA HÍDRICA CUENCA QUEBRADA MINITAS - OLIVARES		
PROYECTOS	METAS	RESPONSABLE
8. PTAR Quebrada Minitas - Olivares	Desarrollo y Construcción de la PTAR, canalización de aguas negras y descontaminación de la Quebrada. EL proyecto se localizaría en los lotes de la actual Central de Sacrificio, Mercaldas y Aguas Manizales.	<ul style="list-style-type: none"> • Alcaldía de Manizales • Gobernación de Caldas • Gobierno nacional Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio • Aguas Manizales
9. Restauración del Cauce natural Quebrada Minitas - Olivares	Proyecto para la restauración del cauce de la cuenca quebrada Minitas – Olivares, para devolverle su configuración natural, el cual incluye: <ul style="list-style-type: none"> • Mitigación de socavaciones • Transporte limpio de la escorrentía, libre de material obstruyente al cauce (Piedras grandes, gravas, lodos, material orgánico, sedimentos, basuras etc.) • Inclusión de micro lagunas y peces • Realizar planes y acciones con la comunidad y el municipio para su protección. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alcaldía de Manizales • Gobernación de Caldas • Gobierno nacional Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio • Aguas Manizales • Comunidad en general
10. Eliminación de la Minería Ilegal	Plan para eliminar la minería ilegal y/o la extracción del subsuelo con fines comerciales. Otorgamiento de subsidios y empleos a personas dedicadas a la minería ilegal en zona de la reserva Rio Blanco (zona A) y quebrada Olivares (zona B).	<ul style="list-style-type: none"> • Alcaldía de Manizales • Gobernación de Caldas • Gobierno nacional Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio • Aguas Manizales • Comunidad en general
12. Participación Ciudadana	Socialización con la comunidad aledaña sobre la importancia del cuidado de la quebrada Minitas - Olivares, realizar procesos de participación ciudadana y seguimiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Alcaldía de Manizales • Gobernación de Caldas • Gobierno nacional Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio • Aguas Manizales • Comunidad en general

PLAN DE ACCIÓN ESTRUCTURA VERDE CUENCA QUEBRADA MINITAS - OLIVARES		
PROYECTOS	METAS	RESPONSABLE
13. Paisajismo sobre corredor fluvial Minitas - Olivares	Aprovechando la intervención de espacio público con la propuesta del parque lineal de la estructura Circulatoria, se propone sembrar especies nativas en todo el corredor fluvial Minitas - Olivares y la resiembra de especies arbóreas en zonas de riesgo por deslizamientos y en zonas erosionadas en la reserva rio blanco. Incremento paisajístico en un 60% de la cobertura vegetal, así mismo de especies fauna y flora.	<ul style="list-style-type: none"> • Corpocaldas • Aguas Manizales • Alcaldía de Manizales - Secretaria de Medio Ambiente • Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
14. Protección de la Cobertura Verde de la Cuenca Quebrada Minitas - Olivares	Para la protección de la Cobertura Verde de la Cuenca Quebrada Minitas – Olivares se plantea lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Obras para el tratamiento de laderas, canalización de aguas drenantes • Plan de reforestación para mitigar deslizamientos • Vigilancia y seguimiento a plantaciones ilegales • Seguimiento y control sobre la introducción de especies invasoras • Plan para la protección de especies nativas en fauna y flora • Prevención de incendios forestales que destruyen hábitats naturales • Protección y seguimiento de reservas para evitar la invasión u/o asentamientos 	<ul style="list-style-type: none"> • Corpocaldas • Aguas Manizales • Alcaldía de Manizales - Secretaria de Medio Ambiente • Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible • Comunidad
15. Granjas Urbanas, Biodigestores e Invernaderos	En zona rural y rururbana de la cuenca Minitas - Olivares (zonas A y C) se propone implementar programas para la instalación de granjas urbanas, biodigestores e invernaderos, con el fin de potenciar las actividades agrícolas y beneficiar económicamente a familias cercanas a la cuenca en las comunas San José, atardeceres y Cerro de Oro.	<ul style="list-style-type: none"> • Corpocaldas • Aguas Manizales • Alcaldía de Manizales - Secretaria de Medio Ambiente • Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
16. Mejoramiento de la infraestructura del Ecoparque los Yarumos	Mejoramiento de la infraestructura existente del ecoparque los Yarumos de la Cuenca Quebrada Minitas - Olivares	<ul style="list-style-type: none"> • Alcaldía de Manizales • Gobernación de Caldas • Corpocaldas • Inf-Manizales
17. Senderos Ecológicos	Mejorar las condiciones de los senderos ecológicos y/o rutas paisajísticas en zona rural y rururbana de la Cuenca Quebrada Minitas - Olivares, con el propósito de potenciar el turismo y preservar el ecosistema existente	<ul style="list-style-type: none"> • Alcaldía de Manizales • Gobernación de Caldas • Ministerio de Transporte • Empresas Publico-Privadas

Propuestas gráficas del plan de acción

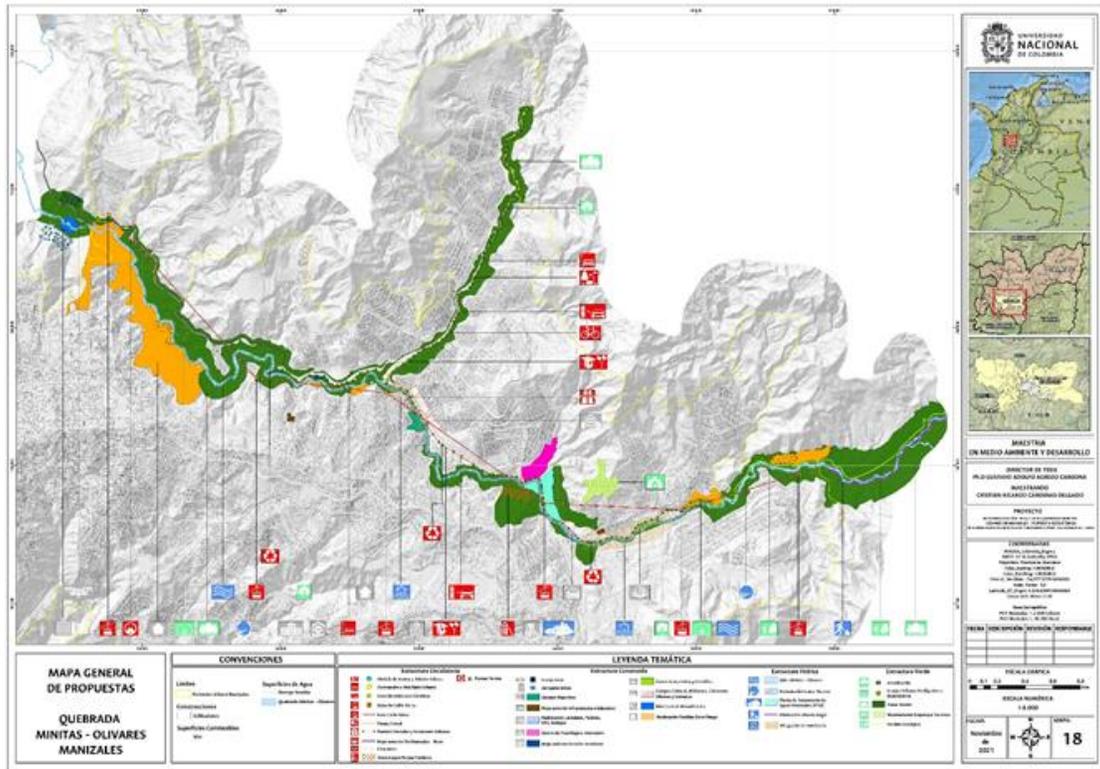
Para las propuestas gráficas del plan de acción de la Cuenca Minitas-Olivares, las estructuras se agruparon de acuerdo con un código de color representado en el logo símbolos (Figura 5 y 6). El color rojo indica la estructura circulatoria, el color gris señala la estructura construida, el color azul representa la estructura hídrica y el color verde muestra la estructura verde.

Figura 5. Logo símbolos para la propuesta gráfica del plan de acción



Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Mapa general de propuestas para el plan de acción



Fuente: elaboración propia.

Discusión

Para la Universidad Nacional de Colombia, el tema sobre cuencas urbanas es fundamental desde la perspectiva de la planificación de la ciudad y la problemática con relación a la generación de agua como suministro y las condiciones asociadas a los vertimientos de aguas residuales, por los altos costos que implica la descontaminación, mientras que los procesos de renaturalización influyen como tratamientos naturales para la depuración.

En el caso de Manizales, es fundamental que las instituciones otorguen la importancia necesaria a la cuenca de la quebrada Minitas-Olivares, la cual se encuentra en situación de abandono por parte de la administración municipal. Se espera que la quebrada recupere en gran medida su estado natural, mejorando y armonizando la relación que hay entre el ecosistema y ciudad, por medio de propuestas establecidas en el plan de acción en respuesta a su problemática actual. Asimismo, se propone que estos proyectos sean incorporados en el plan de Ordenamiento Territorial del municipio y hagan parte de los Objetivos del Desarrollo Sostenible.

Conclusiones

A partir del desarrollo y los resultados encontrados en la propuesta metodológica, por medio del análisis de las estructuras tecnológicas y naturales, se concluye que es posible renaturalizar la Cuenca quebrada Minitas-Olivares, siempre que existan políticas, gestión y recursos adecuados por parte de la administración municipal y el gobierno nacional. También es importante la generación de cultura y participación ciudadana.

Como resultado posterior, se plantea la posibilidad de un presupuesto que permita generar un plan de inversión enfocado en la recuperación de la cuenca. Es necesario educar a las comunidades no solo para la preservación y respeto de las fuentes de agua, sino también en el reconocimiento del valor cultural y ambiental que estas representan.

Es importante conocer que además de las dimensiones establecidas por el concepto de desarrollo sostenible en el marco de la gestión institucional, es oportuno incorporar la renaturalización como eje estratégico en el tratamiento de las cuencas urbanas.

Debe existir una interrelación entre sociedad e institución para llevar tareas mancomunadamente que permitan lograr los parámetros de la agenda 2030 (ODS Objetivos del Desarrollo Sostenible).

Es necesario que en todo proyecto que se hable de renaturalización, se proponga una intervención holística, es decir que intervengan, geólogos, arquitectos, ingenieros, sociólogos y disciplinas en general para el desarrollo de estos proyectos, dado que la ciudad no es el resultado exclusivo de un oficio u profesión, sino la intervención de los diferentes pensamientos. En este sentido, el pensamiento colectivo permite la construcción de ciudad.

Referencias bibliográficas

Abdul-Aziz, O. I. y Ahmed, S. (2020). Relative linkages of stream water quality and environmental health with the land use and hydrologic drivers in the coastal-urban watersheds of southeast Florida. *GeoHealth*, 1(4), 180–195. <https://doi.org/10.1002/2017GH000058>

Agredo, G. (2013). *La cuenca urbana como unidad territorial para la planificación del desarrollo sostenible en ciudades de media montaña del Trópico Andino. Propuesta de una metodología de planificación y diseño de la estructura construida, circulatoria, verde e hídrica en cuencas urbanas de ciudades de media montaña andina en Colombia: caso Manizales* [Tesis de doctorado, Universitat Politècnica de Catalunya]. TDX Tesis Doctoral en Xarxa. <https://www.tdx.cat/handle/10803/128796#page=1>

Alcaldía de Manizales. (2021). *Geoportal Alcaldia de Manizales*. <https://geodata-manizales-sigalcmzl.opendata.arcgis.com/>

Armenteras, D., González, T. M., Vergara, L. K., Luque, F. J., Rodríguez, N., y Bonilla, M. A. (2016). A review of the ecosystem concept as a “unit of nature” 80 years after its formulation. *Ecosistemas*, 25(1), 83–89.

<https://perfilesycapacidades.javeriana.edu.co/en/publications/revisi%C3%B3n-del-concepto-de-ecosistema-como-unidad-de-la-naturaleza->

Artaraz, M. (2002). Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible. *Ecosistemas*, 11(2).
<https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/614>

Arteaga Botero, G. (2015). Análisis de indicadores de densidad en el municipio de Manizales, Colombia. *Revista ciudades, estados y política*, 2 (1).
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/revcep/article/view/49429/>

Corporación Autónoma Regional de Caldas [CORPOCALDAS]. (2023). *Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca (POMCA) del río Chinchiná*.
https://www.corpocaldas.gov.co/Corpocaldas/Contenido?pag_Id=2274#:~:text=El%20Plan%20de%20Ordenaci%C3%B3n%20y%20Manejo%20de%20la,la%20planificaci%C3%B3n%20y%20gesti%C3%B3n%20ambiental%20territorial%20y%20sectorial.

DANE. (2018). *Resultados censo nacional de población y vivienda 2018*.
<https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/presentaciones-territorio/191019-CNPV-presentacion-Caldas-Manizales.pdf>

Franco Idarraga, F. L. (2011). *Urban River Restoration in Colombia—viewed as whole in order to reduce hydraulic risk and pollution Restauración de rios urbanos en Colombia—visión de conjunto para disminuir el riesgo hidráulico y la contaminación*.

Higuera García, E. (2017). *Presentación la renaturalización del río Manzanares*. Ecologistas en acción. <https://www.ecologistasenaccion.org/33941/>

Ingeniería de Saneamiento Ambiental [INGESAM LTDA]. (2007). *Estudio de factibilidad para la recuperación y mantenimiento de la calidad de la cuenca del río Chinchiná - Fase I. Componente 1. Estudio de Factibilidad Técnica, Socio-Económica y Ambiental. Informe Final (Contrato N°2005-0189)*. Aguas de Manizales S.A. E.S.P.

Koreabridge. (2011). *Korea Now and Then: Cheonggyecheon (청계천)*.
<https://koreabridge.net/post/korea-now-and-then-cheonggyecheon-청계천-intraman>

Park, S. R., y Lee, S. W. (2020). Spatially varying and scale-dependent relationships of land use types of stream water quality. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(5), 1673. <https://doi.org/10.3390/ijerph17051673>

Pierre, P. (2016). Renaturalización. *HYPERGEO*. www.hypergeo.eu/spip.php?article690#:~:text=La renaturalización es un proceso,superficiales%2C actividad morfodinámica%2C etc.

Ramírez Cardona, J. L. (2015). *Propuesta metodológica para la valoración ambiental de corrientes hídricas desde la perspectiva de la restauración fluvial. Caso de estudio Quebrada Olivares-Minitas Manizales (Caldas)* [Trabajo de maestría, Universidad Nacional]. Repositorio Universidad Nacional. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/54642>

Szalińska, E., Jarosińska, E., Orlińska-Woźniak, P., Jakusik, E., Warzecha, W., Ogar, W. y Wilk, P. (2024). Total, nitrogen, and phosphorus loads in surface runoff from urban land use (City of Lublin) under climate change. *Environmental Science and Pollution Research*, 31(35), 48135–48153. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23202644/>

Velásquez Barrero, L. S. (2010). *El Biomanizales: manual de bioarquitectura y biourbanismo*. Escuela de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional

1 Universidad Nacional de Colombia. Manizales, Colombia. <https://orcid.org/0009-0008-5443-2964>. <https://scholar.google.com/citations?user=SUEIRE4AAAAJ&hl=en>.

2 Universidad Nacional de Colombia. Manizales, Colombia. <https://orcid.org/0000-0002-3093-562X>. <https://scholar.google.es/citations?user=buP8zxcAAAAJ&hl=es>.

Para citar este artículo: Cárdenas Delgado, C. R. y Agredo Cardona, G. A. (2025). Renaturalización de la Cuenca de la quebrada Minutas-Olivares en Manizales, propuesta ecosistémica de estructuras tecnológicas y naturales para escenarios futuros. *Revista Luna Azul*, (60), 150-167. <https://doi.org/10.17151/luaz.2025.60.9>

Esta obra está bajo una [Licencia de Creative Commons Reconocimiento CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



Código QR del artículo

