

**ANÁLISIS DEL IMPACTO DE DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS
IMPLEMENTADAS POR LA GOBERNACIÓN DE BOYACÁ – CORPOBOYACÁ
Y LOS MUNICIPIOS DE TUNJA, OICATÁ, CÓMBITA Y TUTA PARA EL
SANEAMIENTO DEL EMBALSE DE LA PLAYA EN EL PERIODO (2016-2023)**

Presentado por:

ANDRÉS FELIPE GALÁN MUÑOZ

**Monografía de investigación Presentada como opción de grado de
ADMINISTRADOR PÚBLICO**

DOCENTE TUTOR: JAIRO CESAR FÚQUENE RAMOS

**ESCUELA SUPERIOR DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
TERRITORIAL BOYACÁ CASANARE**

CETAP TUNJA

TUNJA

2025-2

1. TABLA DE CONTENIDO

2.	INTRODUCCIÓN	6
3.	JUSTIFICACIÓN	8
4.	CONTEXTO Y ANTECEDENTES	9
5.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
5.1.	MATRIZ DOFA.....	15
5.2.	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	15
6.	MARCO DE REFERENCIA	16
6.1.	Estado del Arte	16
6.2.	Marco teórico	19
6.3.	Análisis de políticas públicas y gobernanza	20
7.	OBJETIVOS	21
7.1.	Objetivo general.....	21
7.2.	Objetivos específicos	21
7.3.	Marco Legal	22
7.4.	Convenios internacionales	24
8.	MARCO METODOLÓGICO	24
8.1.	Revisión Documental y de Antecedentes	25
8.2.	Diagnóstico Participativo y Detección de Impactos.	26
8.3.	Recopilación y Análisis de Datos.....	26
8.4.	Evaluación Comparativa de la Gestión y Monitoreo Histórico.	26
8.5.	Formulación de Propuestas y Recomendaciones	27
9.	Resultados	28
9.1.	Análisis de la Gestión de la Carga Contaminante.....	28
9.2.	NIVELES DE META DE CARGA CONTAMINANTE CUENCA ALTA Y MEDIA DEL RÍO CHICAMOCHA (2020 – 2023).....	29
9.3.	ANÁLISIS A LA GESTIÓN DE LA CARGA CONTAMINANTE.....	40
9.4.	Evaluación de las metas en los Planes de Desarrollo Municipales.	44
9.5.	Contraste entre la planificación del POMCA y los datos de monitoreo (2020 - 2023). 46	
9.6.	Percepción Ciudadana y de Actores Clave.	47
9.7.	Análisis de la Encuesta:.....	50
9.8.	Hallazgos.	60

10.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	61
10.1.	Conclusiones.	61
10.1.1.	Ineficiencia en la Ejecución de la Política Pública Ambiental.	61
10.1.2.	Desarticulación institucional.	62
10.1.3.	Consenso Ciudadano sobre las Principales Fuentes de Contaminación y Soluciones Prioritarias	62
10.1.4.	Resistencia a la Financiación Directa y Transferencia de Responsabilidad al Estado. .	62
10.2.	Recomendaciones	63
10.2.1.	Creación de un comité de cuenca vinculante	63
10.2.2.	Protocolo de articulación	63
10.2.3.	Metas Cuantitativas y Medibles	63
10.2.4.	Optimización de Recursos.....	63
10.2.5.	Sistema de Monitoreo	64
10.2.6.	Programas de Educación Ambiental Activos.....	64
10.2.7.	Concientizar a los tomadores de decisiones políticas sobre la importancia de trabajar de manera articulada con Corpoboyacá para la implementación del POMCA de la cuenca alta del río Chicamocha.	64
10.2.8.	Se recomienda a los entes territoriales desarrollar e implementar una estrategia de comunicación social, que vaya más allá de la valoración del problema, enfocándose en fomentar una cultura de corresponsabilidad ciudadana y la comprensión del modelo de pago por servicios ambientales.....	64
11.	BIBLIOGRAFÍA.....	65
12.	Anexos.....	67
12.1.	Trabajo de Campo.....	67
12.2.	Recolección de Datos.	68

Resumen

El embalse de la Playa, un ecosistema estratégico en la región centro del departamento de Boyacá, construido por el INCORA (Instituto Colombiano de la Reforma Agraria) en el año 1966 con el propósito principal de regular inundaciones, enfrenta hoy un deterioro progresivo por eutrofización debido a vertimientos urbanos, industriales y actividades agropecuarias. La presente monografía evalúa la eficiencia e impacto de las políticas públicas y acciones de saneamiento implementadas por las autoridades competentes durante el periodo de estudio (2016 – 2023). La metodología adopto un enfoque mixto, integrando la revisión y análisis documental de instrumentos de planificación (POMCA, PSMV), el análisis de datos de cargas contaminantes (BDO₅ y SST de Corpoboyacá) y un diagnóstico participativo mediante encuestas a 100 actores locales en el año 2024. Los resultados cuantitativos revelan una brecha persistente entre los recursos económicos asignados y los resultados ambientales, con cargas contaminantes que superan hasta en un 45 % los límites permitidos y fallas metodológicas en el reporte oficial. Los hallazgos cualitativos, basados en la percepción ciudadana, indican un consenso del 77% sobre la ineficacia de las acciones institucionales y la falta de articulación interinstitucional con un (63%) como el principal obstáculo. Se concluye que, a pesar de que existe un marco normativo robusto, la implementación fragmentada y la descoordinación interinstitucional han limitado la

recuperación del embalse, cuya función actual es la de un “depurador involuntario” de las cargas contaminantes del TRAMO 1 de la cuenca alta del río Chicamocha. Se proponen estrategias de gestión integral para fortalecer la gobernanza y optimizar los recursos.

Palabras clave: Políticas Públicas, Gestión Ambiental, Embalse de la Playa, Corpoboyacá, Eutrofización, Carga Contaminante, Saneamiento Hídrico, Gobernanza Ambiental.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a todas las personas que, con su apoyo, hicieron posible la culminación de este proceso. En primer lugar, elevo mi gratitud a Dios, por guiar mi camino, a mis amados padres quienes con su amor inquebrantable y sus sacrificios son un pilar fundamental en mi vida y mi formación, quienes con su apoyo y confianza han sido mi mayor motivación. A mi hermana, por su apoyo constante e incondicional.

Dedico este logro con especial cariño a mis hijas, que con su alegría me recordaban a diario el propósito de mi esfuerzo. Finalmente, conmemoro la memoria de mi querida abuela quien, aunque ya no está físicamente estuvo presente en todo el proceso; su amor y ejemplo perduran siempre en mi corazón y me inspiran a seguir adelante. A todos ellos gracias por su amor, comprensión y por creer en mí.

2. INTRODUCCIÓN

La gestión sostenible de los recursos hídricos y la conservación de los ecosistemas acuáticos se han consolidado como prioridades ineludibles en las agendas de políticas ambientales a nivel internacional. Este énfasis se ve impulsado por convenios multilaterales, como el Convenio sobre la Diversidad Biológica, que promueven enfoques integrados, participativos y multisectoriales. El objetivo central de estos instrumentos es garantizar la conservación de la biodiversidad, la restauración de ecosistemas degradados y el uso racional del agua, elementos indispensables para el desarrollo sostenible y la seguridad hídrica global.

En este contexto, diversos países han desarrollado marcos normativos y políticas específicas para la protección de sus recursos hídricos, estableciendo herramientas para la gobernanza, sistemas de monitoreo y acciones de restauración ecológica. La experiencia internacional revela que la articulación interinstitucional, la participación comunitaria y la implementación de incentivos económicos son factores cruciales para la efectividad de dichas políticas.

Ejemplos como la implementación de la Directiva Marco del Agua en España, que ha permitido reducir la contaminación en ríos y acuíferos o las políticas integradas de gestión en Bélgica y Brasil, que han dejado como resultado tangible la recuperación de lagos y mejora en la calidad del agua, ofreciendo valiosas lecciones aprendidas sobre la gestión hídrica.

A nivel local, el gobierno Colombiano, a través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, ha desarrollado estrategias para la recuperación de recursos hídricos, como la enfocada en la cuenca del río Cauca, priorizando

acciones de remediación en embalses y acuíferos. A pesar de contar con un marco normativo robusto y herramientas de planificación como los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas (POMCA), departamentos como Boyacá aún presentan desafíos significativos en la implementación efectiva de estas herramientas. Persisten problemáticas como la fragmentación en la gestión, la contaminación acelerada y una urbanización descontrolada que amenaza con destruir ecosistemas vitales.

El embalse de la Playa, ubicado entre los municipios de Cómbita y Tuta en el departamento de Boyacá, representa un ecosistema de gran valor ecológico y social. Desde su construcción en 1966, el embalse tenía como objetivo regular las crecientes de los ríos y controlar inundaciones. Sin embargo, en los últimos años el embalse ha experimentado un deterioro progresivo debido a las actividades humanas en sus microcuencas. Actualmente, el embalse funciona como un depurador involuntario de las aguas residuales provenientes de los municipios de Tunja, Oicatá, Cómbita y los centros penitenciarios del Barne que son vertidos sobre el TRAMO 1 de la cuenca alta del río Chicamocha, recibiendo altas cargas contaminantes que han generado problemas de salud pública y una extensa invasión de vegetación acuática como el buchón.

Esta problemática ambiental en la región centro del departamento de Boyacá exige una gestión integral, participativa y fundamentada en evidencia científica, que involucre a todos los actores relevantes (autoridades ambientales, entidades territoriales, comunidades locales y organizaciones de investigación). La articulación del POMCA (Corpoboyacá, 2016), junto con acciones específicas de conservación y recuperación, resultan esenciales para la protección del embalse y

los ecosistemas que de este dependen, garantizando su sostenibilidad a largo plazo.

Por ello la presente monografía tiene como objetivo principal analizar el impacto de las políticas públicas implementadas por la Gobernación de Boyacá, Corpoboyacá y los municipios de Tunja, Oicatá, Cóbbita y Tuta para el saneamiento del embalse de la Playa durante el periodo 2016 – 2023. Este estudio busca, además, identificar las principales causas del deterioro ambiental y proponer estrategias que fortalezcan la gestión ambiental del territorio, promoviendo el uso sostenible del recurso. La metodología propuesta presenta un enfoque mixto, integrando la revisión exhaustiva de antecedentes, el análisis documental y la recolección de datos primarios, con el fin de ofrecer una visión detallada sobre el estado actual del embalse y los factores que inciden en su proceso de deterioro.

3. JUSTIFICACIÓN

La recuperación y conservación del embalse de la Playa representa un desafío complejo que requiere de un análisis crítico de las políticas públicas y los recursos que se han asignado para su protección y recuperación. A pesar de los esfuerzos y la inversión de recursos por parte de las entidades responsables, el embalse continuo un proceso de deterioro progresivo que evidencia posibles fallas en la efectividad de las acciones implementadas. Diversos estudios y reportes muestran que se han establecido planes de descontaminación, manejo de residuos y fortalecimiento institucional, los resultados no han sido los esperados. Lo que plantea la necesidad de evaluar si los recursos destinados han sido utilizados de

forma adecuada y si las estrategias adoptadas han cumplido con las expectativas esperadas.

Este contexto evidencia la importancia de realizar un análisis que permita identificar las causas fundamentales del deterioro del embalse. Dicho análisis facilitará la propuesta de ajustes o nuevas estrategias de gestión optimizando el uso de los recursos disponibles y promoviendo una mayor efectividad en las acciones de recuperación del embalse. La presente investigación busca contribuir a un enfoque de gestión más eficiente, fundamentado en el conocimiento de las causas que generan las fallas en la implementación de las políticas públicas.

Este enfoque permitirá no solo evaluar la situación actual, sino también fortalecer la gobernanza ambiental promoviendo una gestión participativa basada en evidencia científica, que garantice la conservación del recurso hídrico y la mejora de la calidad de vida de las comunidades afectadas.

4. CONTEXTO Y ANTECEDENTES

La gestión ambiental del embalse de la Playa se ha desarrollado en el marco de las competencias establecidas por la Ley 99 de 1993, que otorga a las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR), específicamente a Corpoboyacá para este caso de estudio la responsabilidad de ejecutar la política ambiental, el control y seguimiento de los recursos naturales y del medio ambiente. La evolución histórica de la gestión de este cuerpo de agua durante el periodo 2016 – 2023 se ha caracterizado por la implementación de diversas herramientas de planificación cuya efectividad es objeto de análisis en la presente monografía.

El hito principal en este periodo fue la adopción del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Alta del Río Chicamocha POMCA (Corpoboyacá 2016). Este documento se consolidó como el principal marco estratégico para las entidades involucradas (Gobernación de Boyacá, Corpoboyacá, y los municipios de Tunja, Oicatá, Cómbita y Tuta). El plan estableció directrices para la protección de las microcuencas abastecedoras, la regulación de vertimientos y la promoción de prácticas sostenibles, cuya efectividad en el periodo de estudio es objeto de análisis en la presente monografía.

La gestión institucional y las acciones específicas durante el periodo de estudio por parte de Corpoboyacá, como autoridad ambiental líder, se evidencian en la inversión de recursos significativos y en el ejercicio de funciones de control. En el marco del plan de descontaminación, la entidad ha destinado aproximadamente 13.000 millones de pesos para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de Tunja y ha priorizado inversiones de 1.000 millones de pesos para los colectores de aguas residuales de Oicatá y otros 1.000 millones para Cómbita. Estos recursos provienen principalmente de su presupuesto institucional, que incluye transferencias de la Nación y recursos propios generados por tasas retributivas y compensaciones. Informes técnicos del IDEAM y Corpoboyacá registran niveles de contaminación que superan consistentemente los límites permitidos, lo que ha conllevado a la apertura de procesos sancionatorios y de control ambiental, cuya efectividad es objeto de análisis.

Por parte de la gobernación de Boyacá, la gestión se ha enfocado en la cofinanciación de proyectos de saneamiento básico a través del PDA (Plan Departamental de Agua potable y Saneamiento Básico). También se han

designado recursos significativos, como los 2.000 millones de pesos invertidos para complementar la PTAR de Tunja. Dichos recursos provienen del presupuesto departamental, que incluyen recursos de regalías y transferencias del Sistema General de participaciones (SGP).

La gestión municipal de Tunja, Oicatá, Cóbbita y Tuta, mediante sus Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV, han realizado esfuerzos de inversión. La alcaldía de Tunja, en particular, ha invertido aproximadamente 120.000 millones de pesos en la expansión de su infraestructura de saneamiento, recursos que provienen de su presupuesto municipal, tarifas de acueducto y alcantarillado (operado por Veolia Aguas de Tunja) y cofinanciación nacional. En el año 2021, los alcaldes de Tunja, Oicatá, Cóbbita y Tuta firmaron un convenio para unir recursos y atender la recuperación del embalse de la Playa, demostrando un esfuerzo de cooperación financiera interinstitucional. Sin embargo, a pesar de estos esfuerzos, la Contraloría General de Boyacá ha señalado que la ejecución presupuestal y la efectividad de las acciones municipales han sido variables, con un porcentaje significativo de municipios clasificados con ejecución deficiente en inversión ambiental durante el periodo de estudio.

En términos de inversión global, se estima que la inversión en programas de recuperación del espejo del sistema acuático durante el periodo 2016 – 2023 alcanza aproximadamente los 78.000 millones de pesos. A pesar de contar con un marco normativo, la planificación estratégica POMCA (Corpoboyacá, 2016), las inversiones realizadas, los datos de monitoreo del IDEAM y Corpoboyacá confirman que las cargas contaminantes sobre el embalse persisten y en algunos casos aumentan. Esto evidencia que, si bien ha existido gestión histórica y

asignación significativa de recursos, la efectividad del impacto real de las políticas públicas implementadas es objeto de análisis sistemático en la presente monografía.

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El deterioro del embalse de la Playa se manifiesta a través de indicadores fisicoquímicos que superan consistentemente los límites permitidos por la normatividad ambiental. La problemática central es la EUTROFIZACIÓN (un enriquecimiento excesivo de nutrientes, principalmente nitrógeno y fósforo, impulsada por la recepción continua de vertimientos no tratados de origen doméstico, industrial y agrícola provenientes de las microcuencas que abastecen el embalse.

Las principales fuentes de contaminación identificadas incluyen:

- **VERTIMIENTOS URBANOS:** el río Jordán, que atraviesa la ciudad de Tunja, transporta una alta carga de aguas residuales municipales. El embalse actúa como una laguna de estabilización y oxidación, logrando remover solo entre el 30% y el 60% de la demanda biológica de oxígeno (DBO_5), dependiendo de las condiciones hidrológicas, lo que es insuficiente para su recuperación ecológica.
- **ACTIVIDADES AGROPECUARIAS:** la escorrentía de tierras agrícolas y ganaderas en municipios como Oicatá, Cómbita y Tuta introducen nitratos, fosfatos y materia orgánica debido al uso excesivo de fertilizantes y la disposición inadecuada de residuos pecuarios, contribuyendo directamente a la eutrofización del sistema acuático.

- **FUENTES INDUSTRIALES Y OTRAS:** los aportes de la actividad industrial y de los centros penitenciarios de alta y mediana seguridad de Cómbita agravan la problemática, con incumplimientos recurrentes en las normativas de vertimientos y cargas que superan la capacidad de tratamiento.


La problemática se intensifica debido a la insuficiente ejecución, articulación y seguimiento de las políticas públicas implementadas y los planes de manejo. A pesar de la existencia del POMCA (Corpoboyacá, 2016) y esfuerzos de inversión de las entidades responsables, aún persisten fallas sistemáticas:

- **FRAGMENTACIÓN INSTITUCIONAL:** la falta de coordinación entre los municipios actores, la gobernación, las autoridades ambientales y el sistema penitenciario resulta en esfuerzos aislados e ineficientes que no abordan la problemática de una manera integral.
- **INEFECTIVIDAD DEL CONTROL:** la falta de un control efectivo sobre los vertimientos clandestinos y la limitada cultura de gestión ambiental contribuyen a perpetuar la crisis.
- **BRECHA ENTRE INVERSIÓN Y RESULTADOS:** a pesar de una inversión global de aproximadamente 78.000 millones de pesos, durante el periodo 2016 – 2023, los datos de monitoreo del IDEAM y Corpoboyacá confirman que las cargas contaminantes persisten y en algunos casos aumentan. Los datos recientes evidencian un deterioro y falla en la gestión que estiman niveles elevados de DBO₅ y SST que pasan aproximadamente 714.490

Kg/año (2020-2021) a proyecciones de 130.000 Kg/año en 2023, superando hasta en un 45% los límites permitidos en puntos críticos.

En este contexto, se hace necesario evaluar la eficiencia de las políticas públicas y las acciones implementadas en el periodo 2016 – 2023 para identificar las barreras reales y proponer un enfoque de gestión integral que frene la degradación del embalse de la Playa.

5.1. MATRIZ DOFA

	<p>MISIÓN. La misión es investigar, analizar y difundir información relevante sobre el impacto ambiental que se produce en la cuenca alta del río Chicamocha debido a actividades humanas, industriales y agrícolas. A través de la presente investigación, se busca concientizar a la comunidad, fomentar la adopción de prácticas sostenibles y promover la implementación de medidas efectivas para proteger y preservar el ecosistema de la cuenca del río Chicamocha.</p> <p>VISIÓN. esta investigación será reconocida como referente en la generación de soluciones para mitigar y prevenir el impacto ambiental generado por causas humanas, industriales y agrícolas en la cuenca alta del río Chicamocha, contribuyendo así a la conservación de este valioso ecosistema.</p>	 <p>ASIGNATURA: PROYECTO FUTURO III</p> <p>DOCENTE: JAIRO CESAR FUQUENE RAMOS</p> <p>ESTUDIANTE: ANDRÉS FELIPE GALÁN MUÑOZ</p> <p>PROGRAMA: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA TERRITORIAL TERRITORIAL BOYACÁ - CASANARE CETAP - TUNJA 2023</p>
<p>MATRIZ DOFA "CAUSAS DEL IMPACTO AMBIENTAL EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO CHICAMOCHA"</p>	<p>FORTALEZAS</p>	<p>DEBILIDADES</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocimiento en profundidad sobre la cuenca alta del río Chicamocha. 2. Experiencia en investigaciones similares sobre impacto ambiental. 3. Acceso a datos e información relevantes acerca de las actividades humanas, industriales y agrícolas en la zona. 4. Capacidad de generar conciencia y promover cambios positivos en la comunidad 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Limitaciones presupuestarias y de recursos para realizar investigaciones exhaustivas. 2. Posibles obstáculos en el acceso a datos e información confiable. 3. Necesidad de mejorar las habilidades de comunicación para lograr una mayor difusión de resultados y generar conciencia.
<p>OPORTUNIDADES</p>	<p>ESTRATEGIAS (FO)</p>	<p>ESTRATEGIAS (DO)</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Colaboración con expertos en áreas relacionadas (biólogos, hidrogeólogos, ingenieros ambientales, etc.). 2. Participación en conferencias y eventos relacionados con la protección ambiental. 3. Posibilidad de crear alianzas estratégicas con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizar nuestro conocimiento en profundidad sobre la cuenca alta del río Chicamocha y nuestra experiencia en investigaciones similares para aprovechar las oportunidades de colaboración con expertos y alianzas estratégicas. Esto nos permitirá ampliar nuestro alcance y obtener más recursos y apoyo para nuestras investigaciones. 2. Aprovechar nuestra capacidad de generar conciencia y promover cambios positivos en la comunidad para maximizar el impacto de nuestra investigación. Podemos participar en conferencias y eventos relacionados con la protección ambiental y utilizar estas plataformas como oportunidades para difundir nuestros resultados y mensajes. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Enfrentar los posibles obstáculos en el acceso a datos e información confiable. Establecer alianzas con instituciones académicas, gubernamentales o no gubernamentales que puedan proporcionar datos e información actualizada y confiable sobre el impacto ambiental en la cuenca del río Chicamocha. 2. Adaptar nuestra estrategia frente a cambios políticos o legislativos que modifiquen las regulaciones ambientales existentes. Estar atentos a las actualizaciones y cambios en la legislación y utilizar nuestra investigación y los resultados obtenidos para argumentar a favor de la protección ambiental y la adopción de medidas de mitigación.
<p>AMENAZAS</p>	<p>ESTRATEGIAS (FA)</p>	<p>ESTRATEGIAS (DA)</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Resistencia o falta de interés por parte de la comunidad local para implementar medidas de mitigación. 2. Presión económica que promueva actividades con impacto negativo en el medio ambiente. 3. Cambios políticos o legislativos que modifiquen las regulaciones ambientales existentes. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Enfrentar la resistencia o falta de interés por parte de la comunidad local para implementar medidas de mitigación. Utilizar nuestras fortalezas, como el conocimiento y la capacidad de generar conciencia, para educar y concientiar a la comunidad sobre la importancia de proteger la cuenca y sus recursos naturales. 2. Abordar la presión económica que promueva actividades con impacto negativo en el medio ambiente. Utilizar nuestra experiencia en investigaciones similares para identificar alternativas económicas sostenibles que puedan reemplazar las prácticas dañinas para el ecosistema. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Superar las limitaciones presupuestarias y de recursos para realizar investigaciones exhaustivas. Buscar fuentes de financiamiento alternativas, como donaciones o subvenciones, o establecer alianzas con organizaciones o entidades interesadas en el tema ambiental. 2. Mejorar nuestras habilidades de comunicación para lograr una mayor difusión de resultados y generar conciencia. Capacitarnos en técnicas de comunicación efectiva y utilizar diferentes canales de comunicación, como redes sociales, medios de comunicación locales y eventos comunitarios.

Fuente propia (Andrés Galán, 2023)

5.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo evaluar la eficiencia de las políticas públicas implementadas en la conservación y recuperación del embalse de la Playa, durante el período 2016 - 2023 por parte de Corpoboyacá y los municipios de Tunja, Oicatá, Cóbbita y Tuta?

6. MARCO DE REFERENCIA

6.1. Estado del Arte

La investigación sobre la gestión de los recursos hídricos y la evaluación de políticas públicas ambientales ha ganado prominencia en la agenda académica y política global, regional y nacional. El presente estado del arte revisa la literatura relevante para situar la monografía sobre la recuperación y conservación del embalse de la Playa en Tuta Boyacá e identificar el vacío de investigación específico que aborda el caso de estudio.

A nivel mundial, el análisis de políticas públicas en gestión del agua es crucial frente a la contaminación y el agreste cambio climático que avanza sin control. El marco de referencia principal son los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), específicamente el ODS 6, que insta a garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos (Naciones Unidas, 2015). La literatura académica global enfatiza la necesidad de enfoques integrados (gestión integral del recurso hídrico, GIRH) que vinculen la calidad del agua, la accesibilidad y la sostenibilidad de los ecosistemas (Connor, 2015). Estudio de casos internacionales, como los evaluados en la Directiva Marco del Agua de la UE, resaltan consistentemente que la legislación solo es efectiva si se acompaña de educación permanente, medidas de control rigurosas y la adopción de un enfoque ecosistémico en la administración de los recursos hídricos (Español Echániz, 2016; Razquin Lizárraga, 2000).

En Europa la Directiva Marco del Agua (DMA) de la Unión Europea sirve como un referente clave. Su implementación en países como España ha permitido

reducir la contaminación en ríos y acuíferos mediante la adopción de medidas de control rigurosas y un enfoque ecosistémico en la administración de los recursos hídricos (Español Echániz, 2016; Razquin Lizárraga, 2000). De igual manera, las políticas de gestión integrada de Bélgica han demostrado progresos en el tratamiento de aguas residuales y en la recuperación y reciclaje de materiales, aunque persisten desafíos relacionados con la alta presión hídrica debido a actividades intensivas industriales y agrícolas. Estudios de casos en Bélgica resaltan que los pilares para la gestión exitosa incluyen el monitoreo en tiempo real, la infraestructura sostenible y la participación ciudadana mediante los Consejos de Cuenca (Rodríguez et al. 2020).

En América Latina, la situación hídrica es crítica y la literatura regional resalta desafíos persistentes, como la brecha en infraestructura de saneamiento y el deterioro de fuentes hídricas por urbanización descontrolada y prácticas agrícolas insostenibles. Países como Brasil y México han implementado enfoques innovadores. En México, la Ley de Aguas Nacionales y la creación de consejos de cuenca promueven la participación ciudadana y la cooperación interinstitucional. En Brasil, la Política Nacional de Medio Ambiente y la Ley de Recursos Hídricos de 1997 han contribuido a la recuperación de caudales y la protección de áreas de recarga hídrica, ofreciendo valiosas lecciones aprendidas sobre la gestión hídrica y la necesidad de mejorar las metodologías de evaluación (González & Medina, 2020).

En Colombia el marco legal se cimienta en la Ley 99 de 1993, que estructura el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y otorga competencias a las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) como Corpoboyacá. El Ministerio de Medio

Ambiente y Desarrollo Sostenible ha evaluado la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), encontrando que , si bien existe una planificación robusta, la ejecución efectiva y la continuidad de muchas iniciativas son deficientes. El Estudio Nacional del Agua del IDEAM (2023) proporciona un insumo técnico crucial, pero señala la necesidad de estudios más detallados sobre la vigilancia y calidad del agua a nivel de microcuencas.

Estudios específicos en Boyacá y en la cuenca del río Chicamocha han analizado la problemática de la contaminación. Una investigación sobre el embalse de la Playa realizada en el año 2014 ya identificaba el sistema como un receptor de aguas residuales. Trabajos de grado previos como el de Bonilla, Lizarazo y Chacón en 2017, analizaron la gestión en la descontaminación para el periodo 2010 – 2016, evaluando la implementación inicial del POMCA (Corpoboyacá, 2016) y evidenciando la persistencia de problemas de saneamiento y la debilidad en la aplicación de la normativa de vertimientos.

La literatura existente confirma la gravedad de la contaminación del embalse y la existencia de un marco normativo y de planificación. Sin embargo, un vacío significativo persiste en la evaluación sistemática y específica de la eficiencia del impacto real de las políticas públicas y acciones implementadas por los diferentes actores en el periodo 2016 – 2023. Los estudios previos a menudo se centran en el diagnóstico de calidad del agua o en la formulación de planes, pero no en la evaluación rigurosa de la ejecución y los resultados de las políticas aplicadas. La presente monografía busca llenar este vacío, analizando si la infraestructura existente y los esfuerzos de coordinación han logrado mitigar la crisis.

6.2. Marco teórico

El presente marco teórico se fundamenta en un enfoque multinivel y multidisciplinario que integra la teoría de la gestión ambiental, la ecología de los sistemas acuáticos y el análisis de las políticas públicas. La investigación se complementa con marcos conceptuales internacionales, nacionales y regionales para evaluar la eficiencia de las acciones implementadas en la recuperación y conservación del embalse de la Playa.

La gestión ambiental se posiciona como el pilar fundamental para la protección y preservación de los recursos naturales. Se adopta la definición de Manuel Rodríguez Becerra, quien la concibe como “el conjunto de acciones dirigidas por la sociedad para salvaguardar el medio ambiente y transformar la situación actual en una más deseable para todos los actores involucrados” (Rodríguez Becerra, 1992). Esta gestión implica la integración de dimensiones biofísicas, sociales, económicas y políticas.

Dentro de este marco es importante clarificar conceptos clave para la investigación:

- **Impacto Ambiental:** Alteración significativa del medio ambiente causado por actividades humanas (Razquin Lizárraga, 2000).
- **Contaminación del agua:** introducción de sustancias o energía que comprometan la calidad del recurso hídrico, afectando la salud de los ecosistemas acuáticos y de las comunidades (ONU, 2023).

- **Eutrofización:** proceso de enriquecimiento de nutrientes que conduce a cambios estructurales y funcionales en los ecosistemas acuáticos, como la proliferación de algas y plantas invasoras (Harper, 1992).
- **Pérdida de biodiversidad y capa vegetal:** fenómenos que reducen la capacidad de los ecosistemas para regular el clima, proteger el suelo de la erosión y proveer servicios ambientales esenciales (MEA, 2005).

6.3. Análisis de políticas públicas y gobernanza

El análisis de las políticas públicas es esencial para comprender cómo las decisiones gubernamentales se traducen en acciones concretas y resultados ambientales. La gobernanza ambiental es un concepto central que describe la forma en que la sociedad gestiona sus asuntos colectivos relacionados con el medio ambiente a múltiples escalas (ONU, 2023).

- **Eficacia y eficiencia de las políticas:** la evaluación de políticas públicas se centra en medir si las acciones logran los objetivos propuestos (eficacia) y si lo hacen optimizando los recursos disponibles (eficiencia). En el caso del embalse de la Playa, se evaluará la brecha entre la inversión realizada y la reducción real de la carga contaminante.
- **Articulación Interinstitucional:** la literatura especializada, incluyendo estudios sobre la Directiva Marco del Agua de la UE (Rodríguez, 2020) enfatiza que la gestión exitosa de cuencas hidrográficas depende fundamentalmente de la coordinación entre diferentes niveles de gobierno (nacional, departamental y municipal) y otros actores locales.

- **Participación ciudadana:** la gestión integrada del recurso hídrico (GIRH) promueve la participación comunitaria como un pilar universal para el éxito de la gobernanza, tal como se observa en experiencias en México y Brasil. La Declaración de Cancún en 2020 sobre la gobernanza del agua enfatiza esta necesidad.

El presente marco teórico proporciona las bases conceptuales y normativas para analizar de manera rigurosa cómo las políticas públicas implementadas entre 2016 y 2023 han o no han logrado impactar en la recuperación y conservación del embalse de la Playa, considerando la complejidad del sistema socio-ecológico de la cuenca del río Chicamocha.

7. OBJETIVOS

7.1. Objetivo general.

Evaluar la eficiencia de las políticas públicas implementadas para la conservación y recuperación del embalse de la Playa, por parte de Corpoboyacá, la Gobernación de Boyacá y los municipios de Tunja, Oicatá, Cómbita y Tuta, durante el periodo 2016 – 2023.

7.2. Objetivos específicos

- Evaluar los instrumentos de planificación aplicables a la gestión ambiental del embalse de la playa.
- Recolección y gestión de la información para determinar el comportamiento ambiental del embalse de la Playa durante el periodo 2016 – 2023.

- Identificar las causas que afectan la no implementación de los instrumentos de planificación
- Proponer estrategias y acciones específicas para la gestión pública del embalse, orientadas a reducir los impactos ambientales.

7.3. Marco Legal

El marco legal es fundamental para comprender las obligaciones y derechos existentes para la protección del medio ambiente y la gestión de los recursos hídricos en Colombia.

Para la presente investigación, que evalúa la gestión del embalse de la Playa, se abordarán los siguientes instrumentos normativos y su relevancia para el periodo 2016 – 2023:

- **Constitución Política de Colombia (1991):** establece el derecho fundamental a gozar de un ambiente sano (Art. 79) y el deber del estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente, planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales y garantizar la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo (Art. 80). Estos artículos son la base del mandato legal para las autoridades de Boyacá.
- **Ley 99 de 1993:** es el pilar del Sistema Nacional Ambiental (SINA). Crea el Ministerio de Medio Ambiente y otorga competencias a las corporaciones autónomas regionales (CAR) como Corpoboyacá para ejecutar la política ambiental, ejercer la función de máxima autoridad

ambiental en su jurisdicción y administrar los recursos naturales renovables.

- **Ley 373 de 1997:** establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Es relevante porque define las reglas para la gestión del agua y obliga a las entidades prestadoras del servicio de acueducto y alcantarillado y a los grandes consumidores a implementar estos programas, contrastando directamente con los datos de alta carga contaminante proyectados en las tablas de resultados.
- **Decreto 1900 de 2014 (compilado en el Decreto Único Reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible):** este Decreto reglamenta los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA). El POMCA de la cuenca alta del río Chicamocha (Corpoboyacá, 2016) es la herramienta de planificación clave del presente caso de estudio y su alcance se deriva directamente de esta norma. Define como se deben establecer metas y acciones para la recuperación de la cuenca y por lo tanto del embalse de la Playa, ubicado en el TRAMO 1.
- **Decreto 1076 de 2015 (reglamentación de vertimientos):** Este decreto compila y actualiza normativas sobre el control de vertimientos. Define los límites máximos permisibles de contaminantes vertidos en los cuerpos de agua, siendo la base legal para que Corpoboyacá establezca la carga permitida de DBO5 y SST en los reportes anuales.

7.4. Convenios internacionales

- **Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):** específicamente el ODS 6 (agua limpia y saneamiento), que aunque no son leyes directamente aplicables a nivel local, son el marco de política pública nacional e internacional que orienta la inversión y gestión de los recursos hídricos.
- **Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) y las Convenciones de Río (cambio climático y desertificación):** estos acuerdos globales refuerzan el compromiso del Estado Colombiano en la protección de ecosistemas estratégicos como el embalse de la Playa.
- **Convenio de Rotterdam:** relevante para las actividades agrícolas en la cuenca, ya que regula el comercio internacional de ciertos productos químicos y pesticidas peligrosos, vinculando la gestión del recurso hídrico con el uso de agroquímicos.

8. MARCO METODOLÓGICO

La presente investigación adopta un enfoque metodológico mixto, de carácter exploratorio y descriptivo, que permite integrar análisis cualitativos y cuantitativos para evaluar la efectividad de las políticas públicas, planes de gestión y acciones institucionales implementadas en el marco del saneamiento durante el periodo (2016 – 2023).

La estrategia metodológica se centra en contrastar sistemáticamente lo planeado en los planes de desarrollo y el POMCA vs lo ejecutado y lo percibido en la realidad territorial, para así identificar las causas del deterioro persistente y plantear recomendaciones fundamentadas.

El análisis comprende a las instituciones responsables (Gobernación de Boyacá, Corpoboyacá, municipios de Tunja, Oicatá, Cómbita y Tuta) y a los actores sociales (comunidad, líderes, empresarios y academia) del área de influencia directa del embalse de la Playa. La muestra incluyó 100 participantes para la encuesta y actores clave.

La metodología se estructura en las siguientes fases:

8.1. Revisión Documental y de Antecedentes

Se realizará un análisis exhaustivo y detallado de los planes de desarrollo de Tunja, Oicatá, Cómbita y Tuta propuestos en los periodos (2016 - 2019 y 2020 – 2023) y el POMCA (Corpoboyacá, 2016). Esta fase es fundamental para identificar lo que se propuso hacer y establecer las metas oficiales.

- **Instrumentos revisados:** POMCA (Corpoboyacá, 2016), Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV), reportes técnicos del IDEAM y Contraloría de Boyacá.
- **Aspectos Clave:** Metas específicas para la recuperación del embalse, la articulación entre actores y la asignación presupuestal propuesta.

8.2. Diagnóstico Participativo y Detección de Impactos.

Se llevó a cabo un diagnóstico participativo mediante entrevistas y diálogos clave, con el objetivo de evaluar la implementación real y la percepción de los resultados.

- **Técnicas:** entrevistas semiestructuradas a funcionarios, comunidad y actores locales que permitieran medir la percepción sobre la efectividad de las acciones, los obstáculos y las fuentes de contaminación.
- **Observación:** visitas de campo para verificar en el sitio el estado actual del embalse y contrastar la realidad territorial con los informes oficiales.

8.3. Recopilación y Análisis de Datos.

Se recopilaron datos cuantitativos como (cargas contaminantes de DBO5 y SST, cifras de inversión) y cualitativos (encuestas, diálogos, percepciones) para su posterior análisis.

- **Análisis Mixto:** los datos cuantitativos serán sometidos a un análisis estadístico descriptivo para identificar tendencias. La información cualitativa permitirá entender las percepciones, obstáculos y propuestas de los actores implicados, complementando y validando los datos numéricos.

8.4. Evaluación Comparativa de la Gestión y Monitoreo Histórico.

esta es el eje evaluativo de la monografía, donde se cruza la información de las fases anteriores y se evaluará la brecha entre la planificación y la ejecución.

- **Cruce de Fuentes Primarias y Secundarias:** se contrastarán los datos de las encuestas con los registros históricos y estadísticos oficiales del periodo (2016 – 2023).
- **Evaluación de la brecha:** se identificarán las diferencias entre las CARGAS PROYECTADAS y las CARGAS PERMITIDAS versus las metas establecidas en el POMCA.
- **Identificación de causas:** el análisis de las brechas permitirá identificar las causas fundamentales del deterioro persistente del embalse, identificando fallos específicos en la implementación o articulación de los instrumentos de planificación.

8.5. Formulación de Propuestas y Recomendaciones

Con base en los datos recopilados y el análisis comparativo, se formularán las conclusiones y recomendaciones. Las estrategias concretas propuestas estarán directamente orientadas a resolver las causas del deterioro identificadas en las fases de mejoramiento de la articulación interinstitucional y promoción de la participación ciudadana, garantizando así que las recomendaciones sean pertinentes y realistas para la gestión futura del embalse.

9. Resultados.

Este capítulo presenta los resultados obtenidos del análisis documental. La discusión se centra en contrastar la planificación y ejecución institucional con la realidad territorial y la percepción ciudadana, con el fin de evaluar la efectividad de las políticas públicas para el saneamiento del embalse de la Playa.

9.1. Análisis de la Gestión de la Carga Contaminante.

El análisis de los datos reportados al ministerio del medio ambiente en el reporte de Calidad del Recurso Hídrico por Cuenca y Tramo por Vertimientos Puntuales (Corpoboyacá, Reporte RES - 081, 2021) revela una brecha persistente entre la planificación y los resultados tangibles.

9.2. NIVELES DE META DE CARGA CONTAMINANTE CUENCA ALTA Y MEDIA DEL RÍO CHICAMOCHA (2020 – 2023)

Tramo	Sistema de tratamiento/Método de cálculo	Municipio	Población	Carga Proyectada DBO ₅ (Kg/año)	Carga Proyectada SST (Kg/año)	Carga Permitida DBO ₅ (Kg/año)	Carga Permitida SST (Kg/año)
Año 2020							
1	NO (PSMV)	Oicatá	N/R	9.720	9.720	N/R	N/R
1	SI (PPC)	Chivatá	489	6.267	8.305	N/R	N/R
1	NO (PSMV)	Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios del municipio de Soracá	N/R	27.269	27.269	N/R	N/R
1	SI (PPC)	Tunja	179.519	70.606	66.400	N/R	N/R
1	SI (PPC)	Veolia Aguas de Tunja S.A – E.S.P	179.519	1.729.847	1.626.814	N/R	N/R

1	NO (PPC)	Cómbita	1360	24.820	24.820	N/R	N/R
1	NO (PPC)	Cómbita Centro Poblado el Barne	196	3.577	3.577	N/R	N/R
1	SI (PPC)	Motavita	806	14.709	14.709	N/R	N/R
1	NO (PPC)	Motavita Centro Poblado Salvial	452	8.249	8.249	N/R	N/R
1	SI (LAB)	Establecimiento Penitenciario de Alta y Mediana Seguridad (MEDIANA)	N/R	18.593	18.593	N/R	N/R
1	SI (LAB)	Establecimiento Penitenciario de Alta y Mediana Seguridad (MÁXIMA)	N/R	15.380	21.274	N/R	N/R
1	NO (LAB)	Estación de servicio la Cardeñosa de Lengupa LTDA	N/R	1.153	651	N/R	N/R
	NO	José Huertas Castelblanco	N/R	331	398	N/R	N/R

1	(LAB)	(mantenimiento y reparación de vehículos)					
1	NO (LAB)	Urbaser Tunja S.A E.S.P	N/R	167	335	N/R	N/R
1	NO (LAB)	José Hernando León (PISCÍCOLA)	N/R	2.194	2.194	N/R	N/R
		TOTAL LÍNEA BASE TRAMO 1 (2020)	N/A	1.932.882	1.833.308	N/R	N/R
	Año 2021						
1	NO (PSMV)	Oicatá	N/R	9.939	9.939	2.781	2.781
1	SI PPC	Chivatá	521	6.677	8.848	3.338	6.194
1	NO (PSMV)	Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios del municipio de Soracá	N/R	29.137	29.137	4.370	4.370
1	SI (PPC)	Tunja	183.087	44.005	68.810	44.005	68.810

1	SI (PPC)	Veolia Aguas de Tunja S.A – E.S.P	183.087	1.078.145	1.013.929	1.078.145	1.013.929
1	NO (PPC)	Cómbita	1.517	27.685	27.685	27.685	27.685
1	NO (PPC)	Cómbita Centro Poblado el Barne	200	3.648	3.648	3.577	3.577
1	SI (PPC)	Motavita	872	15.914	15.914	15.914	15.914
1	NO (PPC)	Motavita Centro Poblado Salvial	461	8.413	8.413	8.413	8.413
1	SI (LAB)	Establecimiento Penitenciario de Alta y Mediana Seguridad (MEDIANA)	N/R	7.606	7.606	7.606	7.606
1	SI (LAB)	Establecimiento Penitenciario de Alta y	N/R	7.776	7.776	7.776	7.776

		Mediana Seguridad (MÁXIMA)					
1	NO (LAB)	Estación de servicio la Cardeñosa de Lengupa LTDA	N/R	1.153	651	1.153	651
1	NO (LAB)	José Huertas Castelblanco (mantenimiento y reparación de vehículos)	N/R	331	398	331	398
1	NO (LAB)	Urbaser Tunja S.A E.S.P	N/R	167	335	167	335
1	NO (LAB)	José Hernando León (PISCÍCOLA)	N/R	2.194	2.194	2.194	2.194
		TOTAL LÍNEA BASE TRAMO 1 (2021)	N/A	1.242.790	1.205.283	1.207.455	1.170.633
	Año 2022						
	NO						

1	(PSMV)	Oicatá	N/R	10.158	10.158	2.843	2.843
1	SI (PPC)	Chivatá	552	7.074	9.375	2.122	5.625
1	NO (PSMV)	Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios del municipio de Soracá	N/R	30.506	30.506	3.050	3.050
1	SI (PPC)	Tunja	186.712	46.609	41.384	46.609	43.833
1	SI (PPC)	Veolia Aguas de Tunja S.A – E.S.P	186.712	1.141.934	1.073.918	1.141.934	1.073.918
1	NO (PPC)	Cómbita	1.667	30.422	30.422	30.422	30.422
1	NO (PPC)	Cómbita Centro Poblado el Barne	204	3.721	3.721	3.577	3.577
1	SI (PPC)	Motavita	936	17.082	17.082	17.082	17.082

1	SI (PPC)	Motavita Centro Poblado Salvial	470	8.582	8.582	8.582	8.582
1	SI (LAB)	Establecimiento Penitenciario de Alta y Mediana Seguridad (MEDIANA)	N/R	7.606	7.606	7.606	7.606
1	SI (LAB)	Establecimiento Penitenciario de Alta y Mediana Seguridad (MÁXIMA)	N/R	7.776	7.776	7.776	7.776
1	NO (LAB)	Estación de servicio la Cardeñosa de Lengupa LTDA	N/R	1.153	651	1.003	651
1	NO (LAB)	José Huertas Castelblanco (mantenimiento y reparación de vehículos)	N/R	331	398	205	207

1	NO (LAB)	Urbaser Tunja S.A E.S.P	N/R	167	335	167	335
1	NO (LAB)	José Hernando León (PISCÍCOLA)	N/R	2.194	2.194	2.194	2.194
		TOTAL LÍNEA BASE TRAMO 1 (2022)	N/A	1.315.315	1.244.108	1.275.172	1.207.701
	Año 2023						
1	NO (PSMV)	Oicatá	N/R	10.377	10.377	2.905	2.905
1	SI (PPC)	Chivatá	582	7.459	9.884	2.237	3.953

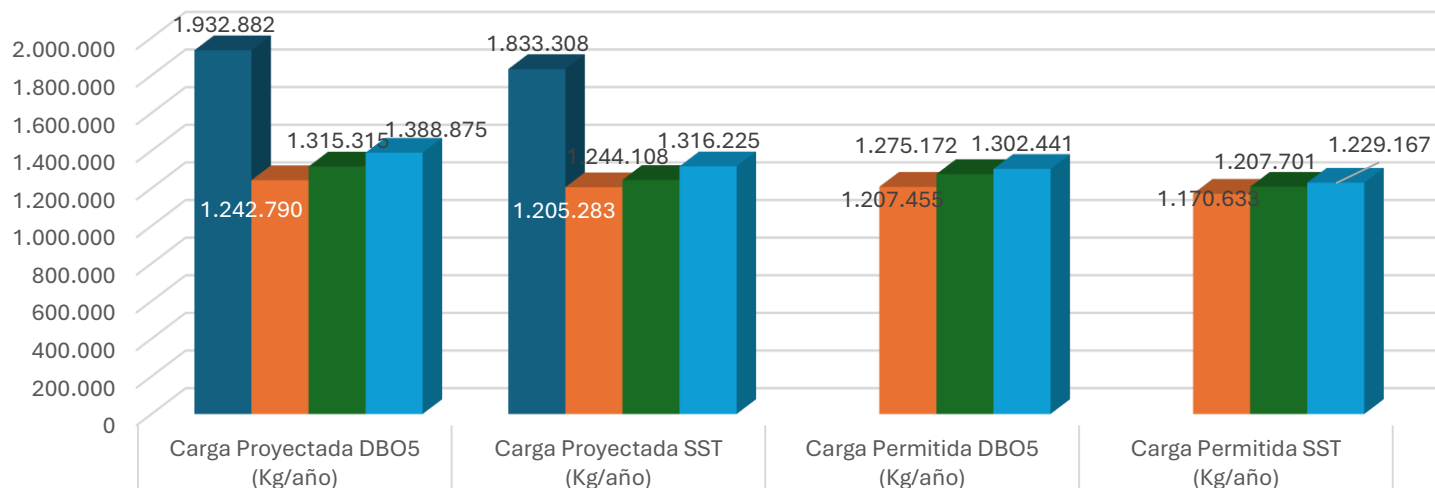
1	NO (PSMV)	Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios del municipio de Soracá	N/R	31.966	31.966	3.196	3.196
1	SI (PPC)	Tunja	190.396	49.254	46.321	49.254	46.321
1	SI (PPC)	Veolia Aguas de Tunja S.A – E.S.P	190.396	1.206.744	1.134.869	1.206.744	1.134.869
1	NO (PPC)	Cómbita	1.813	33.087	33.087	9.926	9.926
1	NO (PPC)	Cómbita Centro Poblado el Barne	208	3.795	3.795	1.138	1.138
1	SI (PPC)	Motavita	998	18.213	18.213	5.464	5.464
1	SI (PPC)	Motavita Centro Poblado Salvial	480	8.753	8.753	2.626	2.626
1	SI (LAB)		N/R	7.606	7.606	7.606	7.606

		Establecimiento Penitenciario de Alta y Mediana Seguridad (MEDIANA)					
1	SI (LAB)	Establecimiento Penitenciario de Alta y Mediana Seguridad (MÁXIMA)	N/R	7.776	7.776	7.776	7.776
1	NO (LAB)	Estación de servicio la Cardeñosa de Lengupa LTDA	N/R	1.153	651	1.003	651
1	NO (LAB)	José Huertas Castelblanco (mantenimiento y reparación de vehículos)	N/R	331	398	205	207
1	NO (LAB)	Urbaser Tunja S.A E.S.P	N/R	167	335	167	335
1	NO	José Hernando León		2.194	2.194	2.194	2.194

	(LAB)	(PISCÍCOLA)	N/R				
		TOTAL LÍNEA BASE TRAMO 1 (2023)	N/A	1.388.875	1.316.225	1.302.441	1.229.167

Fuente: Corpoboyacá, (subdirección de ecosistemas y gestión ambiental – S.E.GA)

NIVELES DE CARGA CONTAMINANTE



■ TOTAL LINEA BASE TRAMO 1 - 2020	■ TOTAL LINEA BASE TRAMO 1 - 2021	■ TOTAL LINEA BASE TRAMO 1 - 2022	■ TOTAL LINEA BASE TRAMO 1 - 2023
-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

9.3. ANÁLISIS A LA GESTIÓN DE LA CARGA CONTAMINANTE.

El seguimiento anual de los datos revela inconsistencias metodológicas y de reporte que ponen en duda la efectividad de las políticas públicas y la precisión del monitoreo realizado por Corpoboyacá.

➤ **AÑO 2020:** el año de partida presenta una carga total de 1.932.882 de carga proyectada de DBO5 Kg/año y un total de carga proyectada de SST de 1.833.308 Kg/año, presentando una línea base incompleta y cuestionable. La ausencia de las cargas permitidas impide cualquier evaluación de cumplimiento de políticas. Sin embargo, surgen las primeras fallas identificadas en el análisis de los datos:

- La inclusión de los vertimientos del municipio de Motavita, cuya cuenca no pertenece al tramo 1 del río Chicamocha, generando así una falta de veracidad en la línea base reportada. Estos datos inflan artificialmente la carga total de contaminación del tramo 1 de la cuenca del río Chicamocha, lo que deja como consecuencia una evaluación que pierde su foco si se tienen en cuenta datos que no se relacionan con el objeto de estudio.
- La ausencia de datos poblacionales, caudales y tiempos de descarga entre otras variables, resta credibilidad a las cifras de cargas proyectadas, dado que los métodos de cálculo

(PSMV o PPC), requieren fundamentalmente de estas variables para estimar la carga per cápita.

- **Año 2021:** la aparición de la variable de las cargas permitidas permite un primer ejercicio de control y seguimiento de las políticas, pero las inconsistencias persisten.

se observa que varios actores reportan exactamente las mismas cifras de carga proyectada en el año 2020 y 2021 (Urbaser Tunja S.A. – Estación de servicio la Cardeñosa, José Huertas Castelblanco). Esto sugiere una falta de actualización real de los datos o una simple copia de las cifras reportadas en el año anterior, lo que indica fallas en el seguimiento y control que exigen las políticas públicas implementadas para la recuperación de la cuenca y por lo tanto del embalse de la Playa.

Para este año los datos del municipio de Motavita, demostrando así que los filtros de calidad de la información no estaban operativos.

- **Año 2022:** para este año, el patrón se sigue repitiendo como en el año 2021, los mismos establecimientos mantienen cifras idénticas año tras año, y el faltante de variables como la población sigue sin reportarse por algunas entidades, impidiendo así un análisis concreto y veraz de los resultados.

la brecha entre las cargas proyectadas y permitidas en municipios como Soracá y Oicatá sigue siendo enorme, lo que evidencia, que

más allá de los problemas de datos, las políticas implementadas por estos municipios siguen siendo ineficaces.

- **Año 2023:** para este año, se evidencian límites más estrictos, pero con información con bajo nivel de confiabilidad, el año 2023 muestra un endurecimiento de la política pública (reducción de cargas permitidas), pero la base de datos sigue comprometida:

- ✓ **Agravamiento de inconsistencias:** las variables presentadas por el municipio de Motavita siguen sumando al total del tramo 1 de la cuenca alta del río Chicamocha y la falta de datos poblacionales y otras variables persisten, lo que impide un análisis riguroso de la información.

Para el presente caso de estudio, el año 2023 refuerza el argumento central: aunque las políticas existen y al paso del tiempo aparentemente se vuelven más estrictas, pero su impacto real no se puede medir fidedignamente debido a la falta de datos que permitan realizar un análisis riguroso y con resultados concretos.

El análisis técnico de los datos de monitoreo de cargas contaminantes (DBO5 y SST) reportados por entidades territoriales y de actividades económicas a Corpoboyacá para el período 2020 – 2023 revela una situación crítica en la gestión de los vertimientos que impactan directamente en el embalse de la Playa.

Los datos demuestran que, a pesar de la existencia de instrumentos de gestión ambiental como los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) y las metas de reducción de carga contaminante (cargas permitidas), la implementación en campo ha sido insuficiente. La persistente y en algunos casos creciente brecha

entre la carga proyectada y la carga permitida, es la evidencia cuantitativa del incumplimiento de los objetivos de saneamiento. La carga total anual se mantuvo consistentemente por encima del millón de kilogramos de DBO5, lo que contribuye significativamente en el deterioro continuo del ecosistema del embalse de la Playa al superar su capacidad de autodepuración.

La validez del análisis técnico se ve severamente comprometido por inconsistencias metodológicas en la recopilación de los datos:

- INCONSISTENCIA GEOGRÁFICA: la inclusión de los vertimientos del municipio de Motavita, cuya hidrografía no pertenece directamente al caso de estudio, introduce un sesgo inaceptable en la línea base total. Esto resta veracidad a la cifra global reportada y dificulta la evaluación precisa del impacto acumulado sobre el embalse. Esto teniendo en cuenta que el municipio de Motavita hace parte de la cuenca media y baja del río Suárez “TODOS UNIDOS POR EL RÍO SUÁREZ NUESTRA FUENTE DE VIDA”, (POMCA, río medio y bajo Suárez, 2018)
- FALTA DE RIGUROSIDAD EN EL REPORTE: la ausencia de datos poblacionales no reportados por municipios clave y la repetición de cifras idénticas de carga proyectada por parte de múltiples actores durante varios años consecutivos, evidencian fallas graves en los protocolos de reporte y verificación por parte de Corpoboyacá.

Técnicamente, la falta de datos fiables y la ineficiencia de las políticas implementadas no han logrado el impacto deseado en la recuperación del embalse de la Playa. Esta ineficiencia se debe tanto a la falta de ejecución de obras de

saneamiento como a la debilidad del sistema de monitoreo y reporte de datos por parte de los actores involucrados, lo cual resta credibilidad a la línea base de la gestión ambiental en la cuenca alta (tramo 1) del río Chicamocha.

9.4. Evaluación de las metas en los Planes de Desarrollo Municipales.

La revisión de los planes de desarrollo departamental y los planes de desarrollo municipales de Tunja, Oicatá, Cómbita y Tuta para los periodos 2016 – 2019 y 2020 – 2023, así como el POMCA (Corpoboyacá, 2016), evidencian una alineación temática general pero una ejecución fragmentada.

- **GOBERNACIÓN DE BOYACÁ:** Los planes de desarrollo departamental para los periodos 2016 – 2019 y 2020 – 2023 evidencian un papel fundamental de la Gobernación de Boyacá como gestor y cofinanciador clave de la política ambiental y del saneamiento básico en la región. Ambos planes “Boyacá se atreve a soñar” y “Pacto social por Boyacá” demostraron una clara intención política y estratégica al incluir ejes específicos para la sostenibilidad y el recurso hídrico, asignando presupuestos significativos. Sin embargo, el rol de la Gobernación de Boyacá fue de apoyo financiero y planeación estratégica, pero no de ejecución directa. La efectividad real de estos recursos departamentales dependió crucialmente de la capacidad de ejecución y la articulación de los municipios (Tunja, Oicatá, Cómbita y Tuta). La continuidad de las cargas contaminantes y los reportes de ejecución deficiente a nivel local sugieren que la inversión departamental no logró mitigar completamente las fallas en la implementación municipal.

- **TUNJA:** La alcaldía de Tunja en conjunto con Veolia Aguas de Tunja E.S.P, reportó inversiones significativas (120.000 millones de pesos estimados) enfocadas en expansión de infraestructura. No obstante, a pesar de los esfuerzos, informes recientes (2024) indican que la finalización de nuevos módulos de la PTAR aún se percibe como la solución futura para tratar hasta el 96% de las aguas residuales. Esto sugiere que, durante el periodo de análisis, la infraestructura fue insuficiente para la carga real que llegaba al embalse de la Playa.
- **OICATÁ, CÓMBITA:** para estos municipios Corpoboyacá destino recursos para colectores, pero informes de la Contraloría General de Boyacá señalaron ejecuciones presupuestales variables, con un porcentaje significativo de municipios con ejecución deficiente en inversión ambiental durante el periodo de estudio. Esta falla en la ejecución se correlaciona directamente con la persistencia de vertimientos no controlados en el Tramo 1 de la cuenca alta del río Chicamocha.
- **TUTA:** el análisis de los planes de desarrollo de Tuta para los periodos 2016 – 2019 y 2020 – 2023 evidencia un enfoque centrado en la gobernanza local, la educación ambiental y la participación ciudadana, más que en la inversión directa de infraestructura de saneamiento. Si bien se reconoció la importancia del embalse como regulador hídrico y se promovieron veedurías y programas

de sensibilización, el municipio careció de la capacidad de inversión necesaria para abordar la problemática de la contaminación masiva que recibe de los municipios de Tunja, Oicatá, Cómbita y los centros penitenciarios de mediana y alta seguridad de Cómbita.

En conclusión, la estrategia del municipio de Tuta fue adecuada desde una perspectiva de gestión territorial y conciencia social, pero resulto insuficiente para revertir el deterioro del embalse durante el periodo de estudio. Su rol como municipio receptor de la contaminación resalta la necesidad de una articulación interinstitucional efectiva. La falta de coordinación entre los planes de desarrollo de Tuta y las acciones de saneamiento de los municipios aportantes es un factor clave que explica la persistencia de la crisis ambiental y valida los hallazgos de la presente investigación sobre la ineficiencia de las políticas públicas implementadas.

9.5. Contraste entre la planificación del POMCA y los datos de monitoreo (2020 -2023).

Los datos suministrados por Corpoboyacá para el tramo 1 de la cuenca alta del río Chicamocha revelan un panorama crítico:

- **Persistencia de Altas Cargas Contaminantes:** las cargas anuales de demanda biológica de Oxígeno (DBO5) y Sólidos Suspendidos Totales (SST) muestran una tendencia al alza entre 2021 y 2023.
- **Incumplimiento de Límites Permitidos:** los puntos de monitoreo específicos a lo largo del tramo 1 muestran concentraciones de DBO5 y SST que superan hasta en un 45% los límites permitidos, evidenciando

un problema severo de materia orgánica y nutrientes no tratados. Informes de calidad del agua clasifican la calidad hídrica del embalse de mala a muy mala.

- **Inconsistencias metodológicas:** se identificaron falencias en los reportes de (2020) en donde no se evidencian datos de las cargas permitidas y la inclusión de vertimientos de municipios fuera de la cuenca del Tramo 1 como el municipio de Motavita, lo que resta credibilidad a la línea base reportada y dificulta la evaluación del cumplimiento del POMCA.

9.6. Percepción Ciudadana y de Actores Clave.

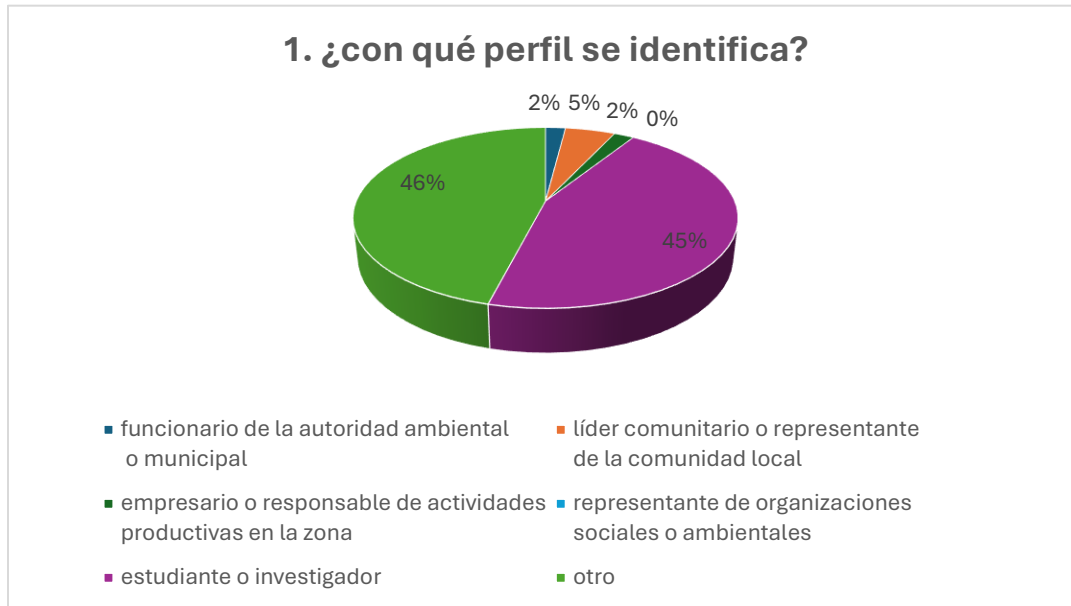
- **Encuesta.**

ENCUESTA SITUACIÓN EMBALSE DE LA PLAYA -TUTA		
1. ¿con qué perfil se identifica?		
funcionario de la autoridad ambiental o municipal	2	2%
líder comunitario o representante de la comunidad local	5	5%
empresario o responsable de actividades productivas en la zona	2	2%
representante de organizaciones sociales o ambientales	0	0%
estudiante o investigador	45	45%
otro	46	46%
TOTAL, ENCUESTADOS	100	100%
2. ¿cuánto tiempo lleva participando en actividades relacionadas con la gestión del embalse de la Playa?		
menos de 1 año	23	23%
1 a 3 años	12	12%
4 a 6 años	8	8%
más de 6 años	3	3%
TOTAL, ENCUESTADOS	100	46%

3. ¿considera que las acciones y programas implementados por las autoridades en los últimos años han sido efectivos para la recuperación del embalse?		
muy efectivos	0	0%
algo efectivos	7	7%
poco efectivos	48	48%
nada efectivos	29	29%
no tengo conocimiento	16	16%
TOTAL, ENCUESTADOS	100	100%
4. ¿cuál ha sido su percepción sobre el estado actual del embalse de la playa?		
mejorado significativamente	8	8%
mejorado parcialmente	15	15%
sin cambios notables	37	37%
empeorado	31	31%
no sabe/ no responde	9	9%
TOTAL, ENCUESTADOS	100	100%
5. ¿Qué acciones cree usted que han contribuido positivamente a la recuperación del embalse de la Playa? Puede seleccionar más de 1		
campañas de sensibilización y participación comunitaria	36	36%
implementación de medidas de control y regulación de actividades humanas	43	43%
mejoras en el tratamiento de aguas residuales	83	83%
programas de reforestación en las cuencas altas	11	11%
supervisión y control por parte de instituciones ambientales.	67	67%
TOTAL, ENCUESTADOS/OPCIONES SELECCIONADAS	100	240%
6. ¿Ha sido usted o su comunidad participe en alguna actividad relacionada con la gestión del embalse (reuniones, campañas, proyectos)?		
si	53	53%
no	47	47%
TOTAL, ENCUESTADOS	100	100%
7. En su opinión, ¿las instituciones responsables han sido transparentes y efectivas en la comunicación y participación de las comunidades?		
totalmente de acuerdo	4	4%
de acuerdo	42	42%
en desacuerdo	47	47%
totalmente en desacuerdo	7	7%
TOTAL, ENCUESTADOS	100	100%

8. ¿Cuáles considera que son los principales obstáculos para la efectiva gestión y recuperación del embalse de la Playa? (seleccione hasta 3 opciones)		
insuficiente asignación de recursos públicos	17	17%
falta de articulación entre instituciones y actores	63	63%
bajo nivel de participación comunitaria	8	8%
falta de conciencia ciudadana sobre la importancia del embalse	4	4%
problemas técnicos o de infraestructura	45	45%
TOTAL, ENCUESTADOS/OPCIONES SELECCIONADAS	100	137%
9. ¿Qué fuentes principales de contaminación cree usted que afectan el estado del embalse de la Playa? (seleccione hasta 3 opciones)		
aguas residuales urbanas e industriales	95	95%
sedimentación y erosión en las cuencas altas	38	38%
vertimiento agrícolas y ganaderos	72	72%
desechos sólidos y plásticos	7	7%
TOTAL, ENCUESTADOS/OPCIONES SELECCIONADAS	100	212%
10. ¿qué tan prioritaria considera que debe ser la inversión en tecnología de monitoreo de calidad del agua" para la gestión del embalse?		
muy baja prioridad	0	0%
baja prioridad	0	0%
prioridad moderada	0	0%
alta prioridad	46	46%
muy alta prioridad	54	54%
TOTAL, ENCUESTADOS	100	100%
11. ¿Estaría dispuesto(a) a pagar una contribución mensual, si se garantiza que estos fondos se destinarán exclusivamente a la recuperación y mantenimiento del embalse de la Playa?		
sí, estoy dispuesto a pagar	8	8%
no, estoy dispuesto a pagar	67	67%
no sabe / no responde	25	25%
TOTAL, ENCUESTADOS	100	100%

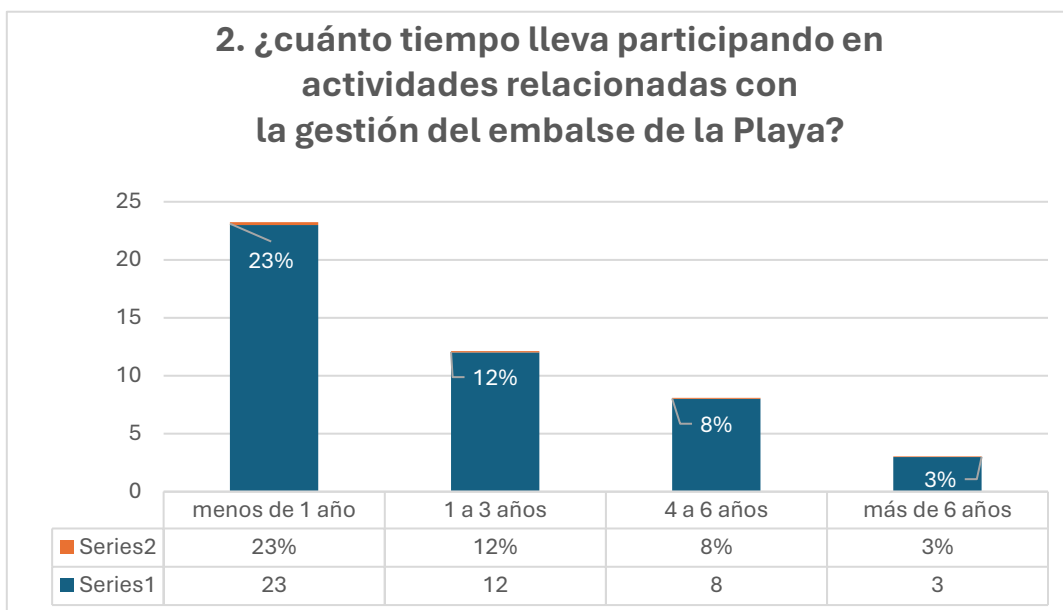
9.7. Análisis de la Encuesta:



El análisis de la muestra total de 100 personas encuestadas revela que la audiencia está compuesta en su mayoría por dos grupos predominantes, los cuales concentran la mayor participación. Con un 46 % la opción “OTRO”, hace referencia a habitantes del sector y ciudadanos no identificados con un rol específico, pero que muestran interés en la gestión del embalse de la Playa. Seguidamente con un 45% de la participación, hace referencia a estudiantes e investigadores, representando casi la mitad de los participantes, indicando un fuerte interés académico o de investigación en temas relacionados con el embalse de la Playa.

Los perfiles institucionales o de liderazgo formal (funcionarios de autoridades ambientales, líderes comunitarios y empresarios entre otros) tienen una representación marginal, sumando apenas el 9% restante. Es importante resaltar que esta baja cifra puede estar ligada a las dificultades en la recolección de datos, ya que varios funcionarios y representantes institucionales abordados durante el ejercicio de campo se negaron a participar o suministrar información. Por lo tanto,

las percepciones de estos actores podrían estar subrepresentada en los resultados finales de la encuesta.

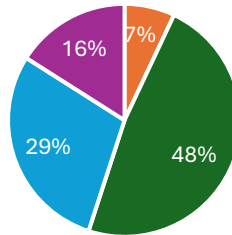


El análisis para el tiempo de participación en actividades relacionadas con la gestión del embalse se centra en las 46 personas que respondieron a esta pregunta sobre su nivel de involucramiento temporal. Los datos muestran una clara concentración de participantes recientes. El 50% de los que respondieron la pregunta han participado en actividades relacionadas con la gestión del embalse por menos de un año. Un 26.1% lleva entre 1 y 3 años participando.

Los resultados sugieren que la mayoría de los actores involucrados en la gestión del embalse son relativamente nuevos en el proceso. Esto podría indicar una rotación constante de participantes o el éxito de políticas implementadas en la gestión del embalse que atrajeron nuevos miembros. La baja proporción de participantes con más de 6 años de participación implica que la mayoría de los encuestados no estuvieron involucrados durante la mayor parte del período de análisis del caso en estudio (2016-2023). Esto plantea un desafío metodológico, ya

que las percepciones sobre la efectividad de las acciones pueden basarse en información reciente, más que en experiencia directa de todo el período de análisis. La alta rotación de actores podría de hecho, ser uno de los factores que explican la falta de continuidad en la gestión del embalse.

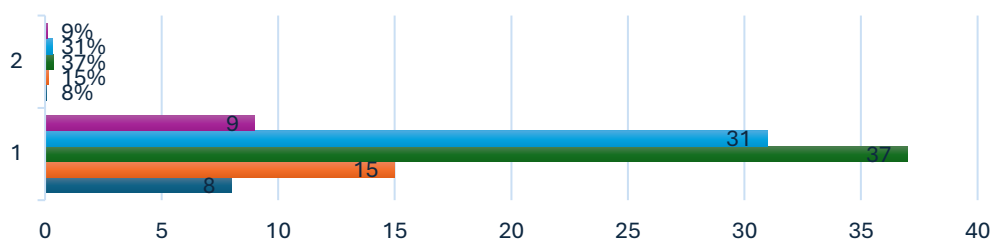
3. ¿considera que las acciones y programas implementados por las autoridades en los últimos años han sido efectivos para la recuperación del embalse?



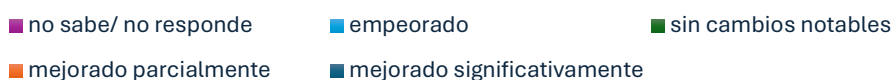
■ muy efectivos ■ algo efectivos ■ poco efectivos ■ nada efectivos ■ no tengo conocimiento

Los resultados de esta pregunta revelan una percepción mayoritaria de ineficacia en las acciones y programas implementados por las autoridades y los actores involucrados en la gestión del embalse. El 48% de los encuestados consideran que las acciones han sido poco efectivas, sumado a esto el 29% las considera nada efectivas.

4. ¿cuál ha sido su percepción sobre el estado actual del embalse de la playa?



	1	2
■ no sabe/ no responde	9	9%
■ empeorado	31	31%
■ sin cambios notables	37	37%
■ mejorado parcialmente	15	15%
■ mejorado significativamente	8	8%

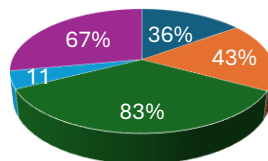


Las percepciones sobre el estado actual del embalse están divididas, pero la tendencia general se inclina hacia el estancamiento o el deterioro, lo cual es coherente con los resultados de la pregunta 3 y se relaciona directamente con la baja efectividad institucional.

El 37% de los encuestados perciben que no ha habido cambios notables y el 31% considera que el embalse ha empeorado. Con casi 7 de 10 encuestados (68%) no perciben una mejora real en el cuerpo de agua. Solo una minoría (23%) perciben algún grado de mejora parcial o significativamente.

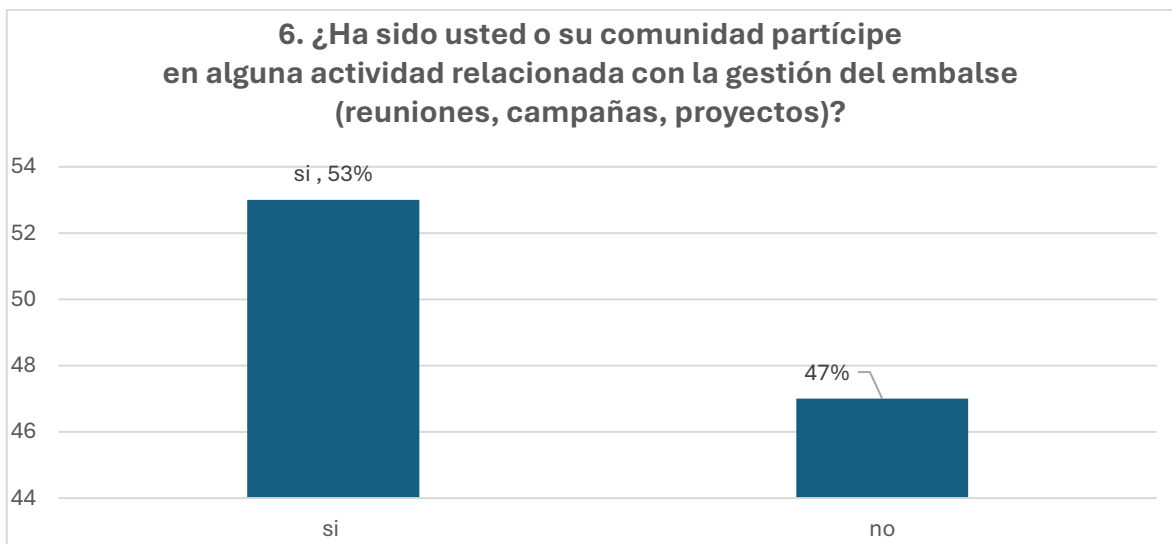
La percepción pública dominante es que el estado del embalse no ha presentado mejoras. Esta falta de resultados tangibles a pesar de las acciones implementadas refuerza la opinión de la comunidad sobre la ineficacia de la gestión y subraya la prioridad de reevaluar las estrategias de recuperación y conservación del cuerpo de agua.

5. ¿Qué acciones cree ud que han contribuido positivamente a la recuperación del embalse de la Playa? Puede seleccionar más de 1



- campañas de sensibilización y participación comunitaria
- mejoras en el tratamiento de aguas residuales
- supervisión y control por parte de instituciones ambientales.
- implementación de medidas de control y regulación de actividades humanas
- programas de reforestación en las cuencas altas

Con un 83% las mejoras en el tratamiento de aguas residuales fue la opción más seleccionada, por una mayoría significativa de los participantes, consolidándose como la acción más valorada. En un segundo lugar y con un porcentaje significativo del 67% la supervisión y control por parte de las instituciones ambientales se posiciona como la segunda acción más valorada por los participantes. Estos resultados nos muestran que existe un fuerte consenso en la comunidad que las soluciones de ingeniería e infraestructura en el tratamiento de las aguas residuales y la aplicación rigurosa de la Ley y el control institucional son las acciones principales para la recuperación del embalse. Por otro lado, la baja valoración de la reforestación contrasta con la alta percepción de la contaminación por vertimientos agrícolas y la expansión de la ganadería revelados en la pregunta 9, lo que podría indicar una desconexión entre la causa del problema y las acciones de solución percibidas.



Los resultados de esta pregunta con 2 opciones de respuesta muestran un nivel de participación comunitaria ligeramente superior al 50%.

El 53 % de los encuestados ha participado en actividades relacionadas con la gestión y conservación del embalse como (reuniones, campañas y proyectos entre otros). El 47% restante no ha tenido participación. Esto nos indica un nivel de compromiso moderadamente alto por parte de los actores locales en las iniciativas de gestión y conservación del embalse de la Playa. La diferencia casi equitativa entre participantes y no participantes (53% vs 47%) sugiere una base activa que puede ser aprovechada, pero también indica la necesidad de implementar estrategias para involucrar la mitad de la población que permanece ajena a estas actividades.

7. En su opinión, ¿las instituciones responsables han sido transparentes y efectivas en la comunicación y participación de las comunidades?

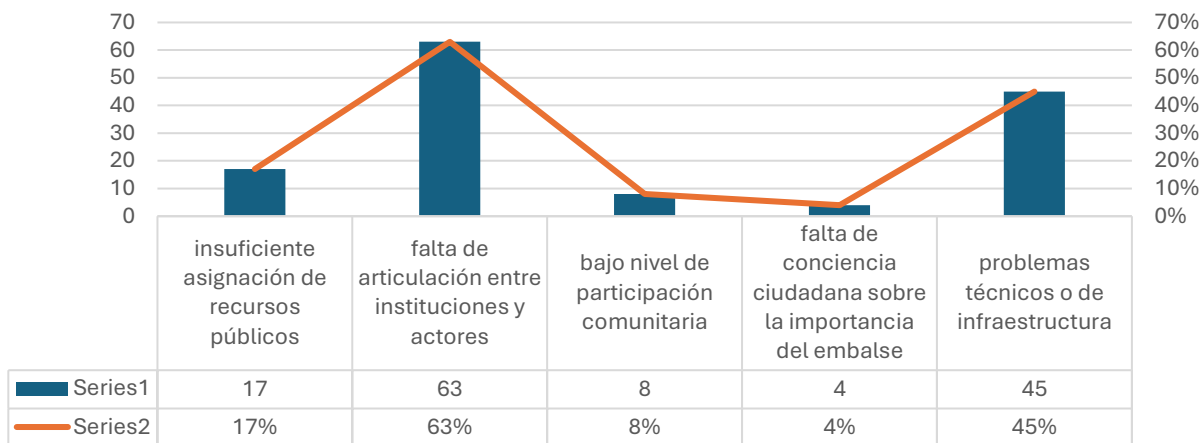


Las opiniones sobre la transparencia y efectividad de las instituciones responsables en su comunicación con la comunidad y los demás actores están marcadamente divididas, inclinándose hacia una percepción negativa.

El 47% de los encuestados está en desacuerdo con la gestión de la comunicación y un 7% adicional está totalmente en desacuerdo. Sumando estas cifras podemos decir, que más de la mitad de los participantes (54%) percibe falencias en la transparencia y la participación comunitaria promovida por las instituciones territoriales y las autoridades ambientales.

Por otro lado, un 45% restante tiene una percepción positiva. A pesar de la división de opiniones, la balanza se inclina hacia la insatisfacción. La mayoría de los actores locales consideran que los canales de comunicación y los procesos de participación implementados por las autoridades e instituciones no son suficientemente efectivos y transparentes. Esto representa un área de mejora crítica para generar confianza y legitimar futuras acciones de gestión en el embalse de la Playa.

8. ¿Cuáles considera que son los principales obstáculos para la efectiva gestión y recuperación del embalse de la Playa? (seleccione hasta 3 opciones)

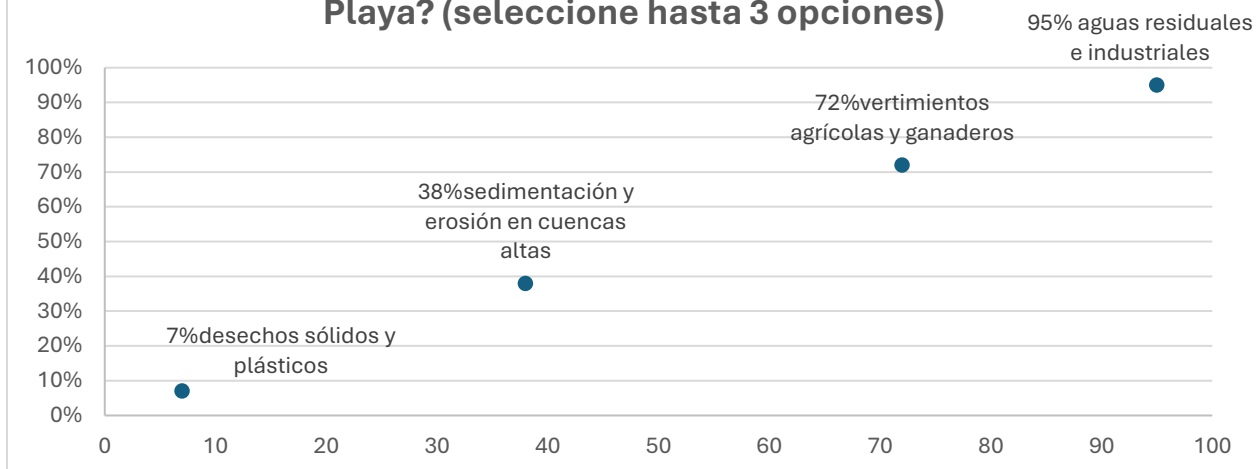


En la pregunta 8, los encuestados identificaron los principales impedimentos para una gestión eficiente del embalse. Los resultados destacan las fallas existentes en la coordinación interinstitucional y problemas de infraestructura.

La falta de articulación entre instituciones y actores con un 63% es la percepción de la mayoría de los encuestados, como el obstáculo principal en la efectiva gestión del embalse. Sumado a esto los problemas de infraestructura ocupa un segundo lugar con el 45%.

Otros obstáculos como la insuficiente asignación de recursos, el bajo nivel de participación comunitaria y la falta de conciencia ciudadana fueron considerados menos relevantes por los participantes. Esto nos permite identificar que la comunidad percibe que el mayor desafío no es la falta de conciencia ciudadana o la escasez de recursos, sino la fragmentación de esfuerzos y la falta de coordinación entre las diferentes entidades e instituciones responsables. Esta falta de articulación y los problemas de infraestructura son vistos como las principales barreras que impiden una recuperación efectiva del cuerpo de agua.

9. ¿Qué fuentes principales de contaminación cree usted que afectan el estado del embalse de la Playa? (seleccione hasta 3 opciones)

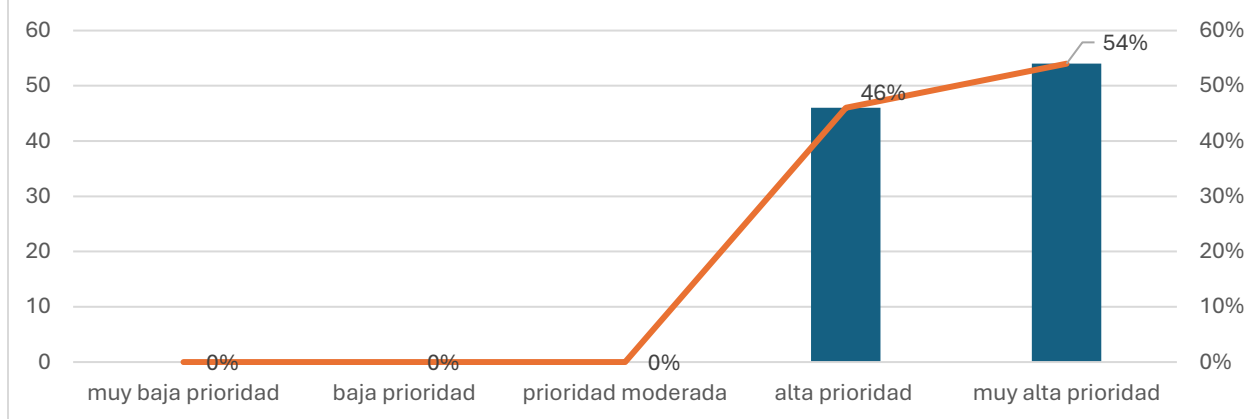


Existe un consenso entre los encuestados sobre cuáles son las fuentes de contaminación que más afectan el estado del embalse.

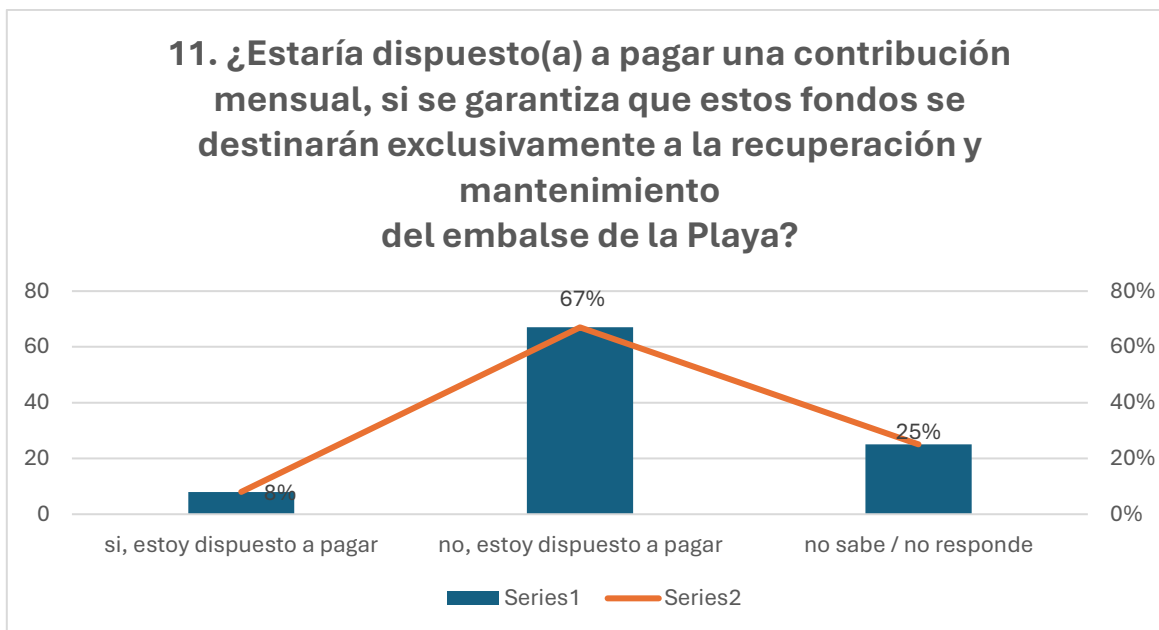
Con un 95% las aguas residuales urbanas e industriales, se identifica como el principal factor contaminante, seguido también con un porcentaje significativo del 72% que corresponde a los vertimientos agrícolas y ganaderos, resaltando la importancia del sector agropecuario en la problemática ambiental del embalse de la Playa.

La sedimentación y erosión en mencionada por más de un tercio de los participantes (38%) mientras que los desechos sólidos y plásticos son percibidos como un problema menor.

10. ¿qué tan prioritaria considera que debe ser la inversión en tecnología de monitoreo de calidad del agua" para la gestión del embalse?



Los resultados a esta pregunta revelan un consenso absoluto por parte de los encuestados respecto a la inversión de tecnología de monitoreo de la calidad del agua. El 54% de los participantes manifestó la máxima prioridad y el 46% restante le asignó alta prioridad. Esto nos permite identificar la necesidad de implementar herramientas de monitoreo y seguimiento como un pilar fundamental para la gestión efectiva del embalse. Este consenso del 100% de los encuestados sugiere que existe una necesidad clara de transparencia y datos objetivos sobre el estado de la calidad del agua. La inversión en tecnología de monitoreo es vista como una acción prioritaria que podría ayudar a verificar la efectividad de las acciones institucionales y generar la confianza en la comunidad.



Esta pregunta nos revela que existe una clara resistencia económica por parte de los encuestados a asumir costos adicionales para la recuperación del embalse. La mayoría (67%) no está dispuesta a pagar una contribución, frente a un (8%) que sí está dispuesto a pagar, lo cual puede indicar que, si bien la comunidad valora el embalse como se evidencia en la pregunta (10), no necesariamente está de acuerdo en financiar su recuperación directamente a través de un pago adicional.

9.8. Hallazgos.

El cruce de fuentes de información (planes de desarrollo, datos técnicos y encuestas a la ciudadanía) permite concluir que las políticas públicas implementadas entre el 2016 y 2023 no han sido suficientes para la recuperación y conservación del embalse de la Playa.

La ineficiencia se materializa en la brecha entre los recursos económicos invertidos y la persistencia de la contaminación.

En el análisis de evaluación realizado sobre la implementación del POMCA de la parte alta del río Chicamocha y su articulación con los planes de desarrollo de

los entes territoriales de la jurisdicción se observó que el origen de las causas identificadas tanto en la documentación oficial como en la percepción social, son la descoordinación interinstitucional y la falta de un sistema de monitoreo transparente. La alta rotación de actores involucrados en la gestión (evidenciada en la pregunta 2) y la falta de confianza en la comunicación institucional (pregunta 7) agravan la situación. Esta rotación está directamente ligada a los cambios cíclicos de las administraciones municipales y departamentales, lo cual influye negativamente en la continuidad de las políticas públicas y de los proyectos a largo plazo. Este escenario de inestabilidad limita la gobernanza ambiental efectiva en el Tramo 1 de la cuenca alta del río Chicamocha.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

10.1. Conclusiones.

Con base en el análisis del impacto de las políticas públicas implementadas por los entes territoriales (Gobernación de Boyacá, Corpoboyacá, municipios de Tunja, Oicatá, Cómbita y Tuta) para el saneamiento del embalse de la Playa durante el periodo 2016 – 2023, se derivan las siguientes conclusiones:

10.1.1. Ineficiencia en la Ejecución de la Política Pública Ambiental.

Se concluye que las políticas públicas y acciones de saneamiento implementadas por las autoridades ambientales competentes han sido ineficientes para revertir el deterioro del embalse de la Playa durante el periodo 2016 – 2023., la brecha entre la inversión significativa de recursos y la presencia de las cargas contaminantes que superan los límites

permitidos, evidencia que la Ejecución presupuestal no ha evidenciado resultados significativos en la conservación y ecuperación del embalse de las Playa.

10.1.2. Desarticulación institucional.

la gestión del embalse enfrenta barreras significativas debido a la desarticulación interinstitucional, lo que limita la sinergia necesaria para abordar problemas ecosistémicos que requieren de soluciones integrales. Esta desarticulación se manifiesta en una marcada brecha entre la planeación estratégica (POMCA y Planes de Desarrollo) y la realidad operativa de los entes territoriales y Corpoboyacá.

10.1.3. Consenso Ciudadano sobre las Principales Fuentes de Contaminación y Soluciones Prioritarias

existe un consenso abrumador, el 95% de los encuestados identificaron las aguas residuales urbanas e industriales como la principal fuente de contaminación. Esta percepción valida la necesidad de que las políticas públicas se centren en soluciones de ingeniería y saneamiento básico como prioridad absoluta, lo cual se refuerza con la demanda unánime de invertir en tecnologías de monitoreo que permitan verificar los resultados de dichas acciones.

10.1.4. Resistencia a la Financiación Directa y Transferencia de Responsabilidad al Estado.

A pesar de la alta valoración de la problemática ambiental, los resultados de la encuesta revelan una marcada resistencia a la financiación directa de la recuperación por parte de la ciudadanía, con un 67% de los encuestados no dispuestos a pagar contribuciones adicionales. Esto sugiere una percepción arraigada de que la responsabilidad financiera recae exclusivamente en las instituciones

gubernamentales más que en un modelo de corresponsabilidad ciudadana o de pago por servicios ambientales.

10.2. Recomendaciones

Con base en las conclusiones anteriores, se proponen las siguientes estrategias y acciones específicas orientadas a fortalecer la gestión pública y la recuperación del embalse de la Playa.

10.2.1. Creación de un comité de cuenca vinculante

Formalizar un comité de gestión del embalse de la Playa que incluya a representantes de los diferentes actores, dicho comité debe tener participación y capacidad desisoria y de seguimiento de metas conjuntas.

10.2.2. Protocolo de articulación

Establecer un protocolo de coordinación y flujo de información obligatorio entre los PSMV municipales y el plan de acción de Corpoboyacá, sancionando la falta de reporte o las incosnsistencias en los datos.

10.2.3. Metas Cuantitativas y Medibles

Ajustar los próximos planes de desarrollo para incluir metas específicas alineadas con el pomca, con el fin de superar las metas actuales.

10.2.4. Optimización de Recursos

Reevaluar la eficiencia de malas inversiones en infraestructura (PTARs). Priorizar la finalización y optimización de las plantas existentes antes de iniciar nuevos proyectos, asegurando que la capacidad de tratamiento sea proporcional a la carga contaminante real.

10.2.5. Sistema de Monitoreo

Implementar un sistema de monitoreo de calidad del agua en tiempo real, publicar estos datos de forma accesible y transparente que permita fomentar la confianza y la veeduría ciudadana.

10.2.6. Programas de Educación Ambiental Activos

Mantener y fortalecer los programas de educación ambiental, enfocándolos en la disposición final de residuos agropecuarios y campañas de reciclaje y manejo de residuos sólidos en casa.

10.2.7. Concientizar a los tomadores de decisiones políticas sobre la importancia de trabajar de manera articulada con Corpoboyacá para la implementación del POMCA de la cuenca alta del río Chicamocha.

10.2.8. Se recomienda a los entes territoriales desarrollar e implementar una estrategia de comunicación social, que vaya más allá de la valoración del problema, enfocándose en fomentar una cultura de corresponsabilidad ciudadana y la comprensión del modelo de pago por servicios ambientales.

11. BIBLIOGRAFÍA.

- Bonilla Benítez, M.L., Lizarazo Goyeneche, O. & Chacon Rodríguez, M. (2017). Análisis de la gestión en la descontaminación de la cuenca alta del río Chicamocha en el departamento de Boyacá, durante el periodo 2010 – 2016 (tesis de especialización, Universidad Distrital Francisco José de Caldas).
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), 2018. Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento. Gobierno de México. www.diputados.gob.mx
- Congreso de Colombia. (1991) Constitución Política de Colombia.
- Congreso de Colombia. (1993). Ley 99, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente.
- Congreso de Colombia. (1997). Ley 373, por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.
- Connor, R. (2015). Informe mundial sobre el desarrollo de los recursos hídricos 2015 de las naciones unidas: Agua para un Mundo Sostenible. UNESCO. www.unwater.org
- Corpoboyacá . (2016). Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Chicamocha (POMCA).
- Corpoboyacá. (2023). Reporte Subdirección de Ecosistemas y Gestión Ambiental (S.E.G.A) “Niveles de meta de carga contaminante Cuenca alta y media del río Chicamocha (2020 – 2023).
- Español Echániz, I. (2016). Evaluación del Impacto Ambiental: fundamentos.
- González, R., Medina, T. (2020). Gestión integrada del agua en América latina: avances y desafíos. Revista de Gestión Ambiental, 15(2), 45 – 62.
- Harper, D. (1992). *Eutrophication of Freshwaters: Principles, Problems and Restoration*. Springer Science+Business Media.
- IDEAM. (2019). *Monitoreo Nacional de la Calidad del Agua - Informe Anual*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

- IDEAM. (2023). *Estudio Nacional del Agua 2022*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. www.ideam.gov.co
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA). (2005). *Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis*. World Resources Institute.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Decreto 1076 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible*.
- Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible* (Resolución A/RES/70/1). www.un.org
- ONU-Agua. (2023). *Informe Mundial sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas 2023: Alianzas y cooperación para impulsar la acción en materia de agua*. UNESCO.
- Presidencia de la República de Colombia. (2014). *Decreto 1900 de 2014. Por el cual se reglamentan los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA)*.
- Razquin Lizárraga, J. A. (2000). *La Evaluación del Impacto Ambiental*. Ed Aranzadi.
- Rodríguez Becerra, M. (1992). *La gestión ambiental en Colombia: Avances y desafíos*.
- Romero Balaguera, S. M. (2018). *El POMCA Río Alto Chicamocha como eje de planificación del desarrollo sostenible en el departamento de Boyacá* [Ponencia]. XXIII Seminario Nacional de Hidráulica e Hidrología, Ibagué, Colombia.
- Sarmiento, M. I. (1992). Evaluación del impacto de la contaminación del embalse del Muña. *Revista de la Salud Pública*, 1.
- Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). (2021). *Estudio de la Carga Contaminante y Manejo de Residuos en la Cuenca Alta del Chicamocha*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

12. Anexos

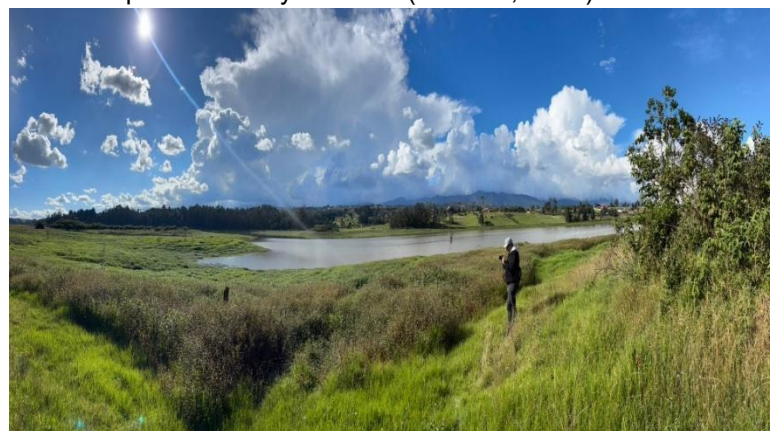
12.1. Trabajo de Campo



Encuestas y diálogos con habitantes del sector. (septiembre, 2025)



Encuestas y diálogos con habitantes municipios de Tuta y Cóbbita (Octubre, 2025)



Visita, Embalse de la Playa (Agosto, 2015)



Ganadería expansiva en la ronda, entre Cómbita y Tuta (Septiembre 2025)



Visita río Jordán entre Oicatá y Tuta (Septiembre, 2025)

12.2. Recolección de Datos.



Embalse de la Playa – Tuta Boyacá (2021)



Río Jordán en su recorrido entre Oicatá y Cómbita (anónimo, 2022)



PTAR – SECTOR ALTA SEGURIDAD (USPEC, 2022)



PTAR – TUNJA

	FORMATO LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE OBRAS EN EL REPOSITORIO CDIM	CÓDIGO: RA-FO-001
		VERSIÓN: 02
		FECHA: 05/12/2025
Proceso: Recursos de Aprendizaje		

Fecha de entrega: 2025 / 12 / 05

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

Marque una opción según corresponda:

Trabajo de grado pregrado	Trabajo de grado especialización	Trabajo de grado_ maestría	Investigación	Libro	Otro
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TÍTULO DE LA OBRA: ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS IMPLEMENTADAS POR LA GOBERNACIÓN DE BOYACÁ – CORPOBOYACÁ Y LOS MUNICIPIOS DE TUNJA, OICATÁ, CÓMBITA Y TUTA PARA EL SANEAMIENTO DEL EMBALSE DE LA PLAYA EN EL PERIODO 2016 - 2023 _____

2. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN VERSIÓN ELECTRÓNICA DE LA OBRA

Por medio de este documento, autorizo por tiempo indefinido a la Escuela Superior de Administración Pública (ESAP) para que publique en forma electrónica el total del contenido, imágenes y anexos de la obra con el fin de ser consultada por los usuarios del Repositorio CDIM, bajo los siguientes términos:

- De acuerdo con la Ley 23 de 1982, sus desarrollos y la legislación vigente en materia de derechos de autor, la ESAP queda facultada para el uso y manejo de la información.
- Manifiesto (manifestamos) que la obra es original y que la realicé (realizamos) sin violar o usurpar derechos de autor de terceros. Por lo tanto, mi (nuestra) obra es de exclusiva autoría y tengo (tenemos) la titularidad total de los derechos patrimoniales.
- Autorizo (autorizamos) a la ESAP a incluir la obra en los índices y buscadores que la institución estime convenientes para su visibilidad y consulta.
- Manifiesto (manifestamos) que soy (somos) conoedor(es) del alcance internacional de la publicación electrónica de la obra en internet. Que mi (nuestra) obra no está limitada ni protegida por ningún acuerdo de confidencialidad, no es un secreto industrial, no es una invención patentable y no cuenta con ningún otro tipo de restricción para su publicación.
- Acepto (aceptamos) que la ESAP convierta el documento a cualquier medio o formato para su preservación digital.
- Acepto (aceptamos) que la autorización se hace a título gratuito, por lo que renuncio (renunciamos) a cualquier tipo de retribución o pago por la publicación y/o por cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia.

En concordancia con lo anterior, autorizo el licenciamiento de la mencionada obra según los siguientes términos (marque una opción):

Tipo de Licencia	Seleccione
BY: Atribución 4.0 Internacional	<input type="checkbox"/>

Nota 1: puede ver las licencias en los

BY-NC: Atribución-NoComercial 4.0 Internacional	<input type="checkbox"/>
BY-NC-ND: Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional	<input type="checkbox"/>
BY-NC-SA: Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional	<input type="checkbox"/>
BY-ND: Atribución-SinDerivadas 4.0 Internacional	<input type="checkbox"/>
BY-SA: Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional	<input type="checkbox"/>
Dominio Público (CC0).	<input checked="" type="checkbox"/>

especificaciones de siguientes enlaces:

- <https://creativecommons.org/licenses/list.en#international-40>
- <https://creativecommons.org/public-domain/cc0/>

Nota 2: El material aportado se considera culminado y/o finalizado previa aprobación por parte de las facultades o por la Subdirección Nacional de Investigaciones

Otra (especifique cuál):

PARÁGRAFO ÚNICO: En caso de presentarse cualquier reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra, el (los) autor(es) asumirá(n) toda la responsabilidad y saldrá(n) en defensa de los derechos aquí autorizados. Para todos los efectos, la ESAP actúa como un tercero de buena fe.

Publicación electrónica (marque con una X la siguiente opción):

Sí autorizo

No autorizo

Autorizo después de un año **eliminar**

En constancia de lo anterior:



Firma

Nombre y apellidos:

Andrés Felipe Galán Muñoz

Tipo de documento de identidad: C.C.

N° documento de identidad: 1.049.604.409

**Dirección: vereda resguardo, sector san Antonio,
finca villa Daniela – Tuta Boyacá**

Teléfono: 3027432868

Correo electrónico: andres.galan@esap.edu.co

Dependencia (si aplica): _____

Programa académico (Si aplica): Administración
Pública

Título al que opta (Si aplica): Administrador
Público

"La información recolectada en este documento es tratada bajo
la política de Datos Personales de la ESAP en cumplimiento a la Ley 1581 de 2012"

