



Documento Técnico de Soporte

PROYECTO: “Gestión inteligente para el abastecimiento de agua en zonas rurales para consumo humano en unidades hidrográficas de municipios priorizados en la Región Central.”

Código de Registro del Banco de Programas y Proyectos _____

Enero 2026

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS	CÓDIGO: F-M-DE.11-03	
		VERSIÓN: 01	PÁGINA: 1 DE 135
		VIGENTE DESDE: 14/03/2023	

Contenido

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	6
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	6
1.1 Datos del proyecto	6
1.2 Datos de la entidad formuladora	9
RESUMEN EJECUTIVO	10
2. ARTICULACIÓN DEL PROYECTO CON PLANES Y POLÍTICAS DEL SECTOR	11
2.1 Articulación con el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026	11
2.2 Articulación con la política sectorial	13
2.2.1 Plan Nacional de Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento Básico Rural (MVCT, 2020)	13
2.2.2 Política pública de agua y saneamiento básico para las zonas rurales (Conpes 3810, 2014 y Acuerdo Final para la Paz, Punto 1, 2016)	15
2.2.3 Política Nacional para la Gestión del Recurso Hídrico	16
2.3 Articulación con otros objetivos internacionales.....	17
2.4 Articulación con las políticas territoriales	18
2.4.1 Articulación con los Planes de Desarrollo Departamentales	18
2.4.2 Articulación con los instrumentos de planificación de la RAP-E Región Central	22
2.5 Articulación con las políticas municipales	24
3. ANTECEDENTES.....	26
3.1 Antecedentes del marco de política y normativo en la zona rural: Normatividad de la gestión comunitaria en Colombia	26
3.2 Nuevos caminos para garantizar el derecho al agua en la ruralidad.....	27
3.2.1 Abastecimiento de Agua para consumo humano en la zona rural.....	28
3.2.2 Plan de Seguridad Hídrica de la RAP-E Región Central: Proyecto Gestión Inteligente del Agua (GIA)	31
4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	33
4.1 Contexto general	34
4.2 Contexto regional RAP-E	37
4.2 Criterios de focalización	37
4.2 Localización.....	41
5.3.1 Ubicación de acueductos priorizados	41
5.3.1 Análisis hidro geomorfológico	44
5.3.1.1 Área de las microcuencas.....	44
5.3.1.2 Perímetro y forma	44

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS	CÓDIGO: F-M-DE.11-03	
		VERSIÓN: 01	PÁGINA: 2 DE 135
		VIGENTE DESDE: 14/03/2023	

5.3.1.3 Longitud de cauce principal	44
5.3.1.4 Relación área – perímetro – cauce	44
5. PROBLEMÁTICA	47
5.1 Problema central	47
5.2 Árbol de problemas	49
5.3 Descripción de la situación existente con respecto al problema por municipio	51
5.3.1 Cajamarca (Tolima)	52
5.3.1.1 Problemática Institucional y organizacional	52
5.3.1.2 Problemática a nivel de Cuenca	54
5.3.2 Quetame (Cundinamarca)	55
5.3.2.1 Problemática Institucional y organizacional	55
5.3.2.2 Problemática a nivel de Cuenca	56
5.3.3 San Miguel de Sema (Boyacá)	57
5.3.3.1 Problemática Institucional y organizacional	57
5.3.3.2 Problemática a nivel de Cuenca	59
5.3.4 San Juanito (Meta)	60
5.3.4.1 Problemática Institucional y organizacional	60
5.3.4.2 Problemática a nivel de Cuenca	60
5.3.5 Susa (Cundinamarca)	61
5.3.5.1 Problemática Institucional y organizacional	61
5.3.5.2 Problemática a nivel de Cuenca	62
5.3.6 Saboyá (Boyacá)	63
5.3.6.1 Problemática Institucional y organizacional	63
5.3.6.2 Problemática a nivel de Cuenca	63
5.3.7 Ibagué (Tolima)	64
5.3.7.1 Problemática Institucional y organizacional	64
5.3.7.2 Problemática a nivel de Cuenca	65
5.4 Magnitud actual del problema	66
6. ARBOL DE OBJETIVOS	67
6.1 Objetivo general	68
6.1.1 Indicador Objetivo General	68
6.2 Objetivos específicos	69
7 PARTICIPANTES	70
7.1 Identificación de los participantes	70
7.1.1. Cooperantes	71

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS	CÓDIGO: F-M-DE.11-03	
		VERSIÓN: 01	PÁGINA: 3 DE 135
		VIGENTE DESDE: 14/03/2023	

7.1.2	Beneficiarios	71
7.1.3	Otros actores	72
7.1.4	Análisis estratégico	72
7.2	Análisis de los participantes	74
7.2.1	Criterios de análisis	74
7.2.2	Tipología de actores y análisis estratégico	74
7.2.3	Riesgos y oportunidades	75
7.2.4	Estrategia de articulación	76
8	POBLACIÓN AFECTADA Y OBJETIVO	76
8.1	Población afectada por el problema	76
8.2	Población objetivo de la intervención	78
8.3	Características demográficas de la población objetivo	78
9	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	79
9.1	Alternativa 1: Intervenciones puntuales por demanda municipal sin integración regional	80
9.2	Alternativa 2: Enfoque Territorial para la Seguridad Hídrica Rural	81
9.3	Alternativa 3: Intervenciones lideradas por los Planes Departamentales de Agua (PDA)	83
10	MODELOS PARA EVALUACIÓN DE LA ALTERNATIVA	84
10.1	Evaluación cualitativa de las alternativas	84
10.2	Evaluación cuantitativa de la alternativa seleccionada	86
10.2.1	Supuestos del modelo	86
10.2.2	Indicadores de rentabilidad	86
10.2.3	Flujo de caja proyectado (resumen)	87
10.2.4	Beneficios cuantificados	87
10.2.5	Análisis de sensibilidad	87
10.2.6	Impactos y efectos esperados	88
11	METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR LA ALTERNATIVA SELECCIONADA	88
11.1	Fases metodológicas	88
11.1.1	Fase 1: Diagnóstico participativo y caracterización	89
11.1.2	Fase 2: Diseño de planes de fortalecimiento	90
11.1.3	Fase 3: Implementación de acciones	90
11.1.4	Fase 4: Seguimiento, evaluación y sistematización	91
11.2	Enfoque territorial y diferencial	91
11.3	Participación comunitaria	92

11.4	Instrumentos metodológicos	92
11.5	Mecanismos de seguimiento y evaluación	93
11.6	Escalabilidad territorial y asociativa del proyecto	93
11.6.1	Consideraciones generales	93
11.6.1	Fundamentos teóricos	94
11.6.2	Escalabilidad en el primer nivel: Prestadores Comunitarios y Organizaciones de base	96
11.6.3	Escalabilidad al Segundo Nivel: Creación de Asociaciones Municipales de Prestadores (Segundo Nivel Organizacional)	96
11.6.4	Escalabilidad al Tercer Nivel: Asociación de Cuenca (Gobernanza Supra-Municipal)	97
11.7	Gestión del Agua por Unidades de Cuenca	99
11.7.1	Dimensión tecnológica	102
11.7.2	Dimensión socio-institucional	103
11.7.3	Dimensión ecosistémica	105
12	ESTUDIO DE NECESIDADES	106
12.1	Objetivo del estudio	106
12.2	Metodología aplicada	106
12.3	Necesidades identificadas	107
13	CADENA DE VALOR DE LA ALTERNATIVA	110
13.1	Productos, indicadores de producto y metas	110
13.2	Descripción de las actividades	113
14	PRESUPUESTO ESTIMADO	122
15	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	124
15.1	Programación física	124
16	ANÁLISIS DE RIESGOS	126
17	INDICADORES DE GESTIÓN	128
18	IMPACTO ESPERADO DE LA EJECUCIÓN	129
19	ANÁLISIS DE LICENCIAS O PERMISOS	130
20	FUENTES DE FINANCIACIÓN	131
21	PARTICIPACIÓN SOCIAL	131
22	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	133

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 5 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

SIGLAS

APSB: Agua Potable y Saneamiento Básico
 CAR: Corporaciones Autónomas Regionales
 CRA: Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico
 DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística
 DNP: Departamento Nacional de Planeación
 INS: Instituto Nacional de Salud
 IRCA: Índice de Riesgo de la Calidad de Agua para Consumo Humano
 MADR: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
 MADS: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
 MSPS: Ministerio de Salud y Protección Social
 MVCT: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
 ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible
 OMS: Organización Mundial de la Salud
 PDA: Planes Departamentales de Agua
 PGN: Presupuesto General de la Nación
 PND: Plan Nacional de Desarrollo
 RUPS: Registro Único Nacional de Prestadores de Servicios Públicos Domiciliarios
 SGP: Sistema General de Participaciones
 SGR: Sistema General de Regalías
 SIVICAP: Sistema de Vigilancia de la calidad de Agua para Consumo Humano
 SSPD: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios
 SUI: Sistema Único de Información
 UNGRD: Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 6 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Datos del proyecto

NOMBRE DEL PROYECTO	
Ejecutor	Región Administrativa y de Planeación Especial, RAP-E Región Central.
Temática:	Fortalecimiento del abastecimiento de agua para consumo humano en unidades hidrográficas de municipios priorizados de la Región Central
Entidades vinculadas	El proyecto <i>Gestión Inteligente del Agua (GIA)</i> cuenta con la participación de diversas entidades públicas y privadas, que actúan como ejecutoras, aliadas técnicas o instancias de articulación y movilización de recursos. Estas entidades cumplen roles diferenciados según el alcance del proyecto en cada territorio: Entidad formuladora y coordinadora del proyecto RAP-E Región Central Responsable del diseño, gestión y articulación del proyecto a nivel supradepartamental. Lidera la implementación metodológica, la asistencia técnica territorial y la coordinación interinstitucional entre actores nacionales, departamentales, municipales y comunitarios. Aliados estratégicos y técnicos Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio – MVCT Brinda lineamientos técnicos sobre esquemas diferenciales rurales y operación de pequeños prestadores. Se prevé su vinculación como soporte regulatorio y posible canal de cofinanciación. Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios – SSPD Aporta criterios de vigilancia diferencial para acueductos rurales comunitarios. Puede acompañar procesos de formalización y actualización del RUPS. Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA Fuente de lineamientos tarifarios diferenciales y aplicación de metodologías simplificadas de costo y sostenibilidad. Gobiernos locales e instituciones territoriales Alcaldías municipales de: - San Miguel de Sema (Boyacá)

	○ Quetame (Cundinamarca) ○ Cajamarca (Tolima) ○ Ibagué (Tolima) ○ San Juanito (Meta) ○ Susa (Cundinamarca) ○ Saboyá (Boyacá) Estas entidades actúan como contrapartes locales, facilitando el acceso al territorio, la articulación comunitaria y la priorización de sistemas a intervenir. Se contempla su aporte en especie y/o recursos financieros. ● Planes Departamentales de Agua – PDA (Boyacá, Cundinamarca, Tolima, Meta) Se vinculan como instancias técnicas territoriales para apoyar la focalización, revisar coherencia técnica y articular con planes departamentales de agua y saneamiento. Organizaciones comunitarias y actores sociales ● Juntas de Acción Comunal (JAC) y comités veredales de acueducto Son los principales beneficiarios y ejecutores de las acciones locales. Participan activamente en el diagnóstico, planificación, operación y mantenimiento de los sistemas. Entidades aliadas y potenciales financiadoras ● Corporaciones Autónomas Regionales (CAR, CORPOBOYACÁ, CORMAGDALENA, CAM, entre otras) Potenciales aliados para la financiación de obras verdes, restauración de microcuencas y monitoreo ambiental. ● Organismos de cooperación internacional (CAF, GIZ, FAO, AECID, AguaSomos) Potenciales fuentes de cofinanciación y cooperación técnica, en temas de resiliencia climática, gestión participativa del agua y fortalecimiento rural.
Sector:	Vivienda y Desarrollo Territorial
Programa PND	Seguridad Humana y Justicia Social
Subprograma PND	Superación de privaciones como fundamento de la dignidad humana y condiciones básicas para el bienestar – Mínimo vital
Valor del proyecto	El valor estimado del proyecto en su fase inicial (piloto en 6 municipios) es de \$4.024.530.949 COP (cuatro mil veinticuatro millones quinientos treinta mil novecientos cuarenta y nueve pesos colombianos). Este monto contempla las siguientes líneas de inversión: ● Asistencia técnica territorial y fortalecimiento comunitario ● Diagnóstico y caracterización multicomponente ● Implementación de intervenciones físicas y tecnológicas apropiadas

	- Formación, educación y cultura del agua - Seguimiento, evaluación, sistematización y digitalización de herramientas - Costos operativos y administrativos del proyecto El valor podrá ajustarse en función del número total de sistemas intervenidos, la profundidad de las acciones físicas requeridas y los aportes en especie o cofinanciación por parte de alcaldías, PDAs u otras entidades.				
Población afectada y objetivo	La población total en las zonas rurales de los municipios priorizados supera los 45.000 habitantes, distribuidos en más de 120 veredas y centros poblados dispersos. La población objetivo-directa del proyecto corresponde a cerca de 8.000 personas rurales usuarias de acueductos comunitarios o abastecedores, organizadas a través de Juntas de Acción Comunal (JAC), comités veredales de agua y pequeños prestadores locales, quienes se verán beneficiados mediante acciones de fortalecimiento institucional, mejoras de infraestructura, acceso a tecnologías apropiadas y acompañamiento técnico. La población afectada indirecta incluye los habitantes de áreas de recarga hídrica, agricultores de cuencas abastecedoras, miembros de instituciones educativas rurales, funcionarios municipales y actores territoriales asociados a la gobernanza del agua.				
Programa presupuestal sector	De acuerdo con la estructura de inversión pública nacional y las líneas presupuestales del sector vivienda, ciudad y territorio, el proyecto se enmarca en el: Programa presupuestal sectorial: 360 – Provisión de servicios públicos domiciliarios de agua potable y saneamiento básico. Y más específicamente bajo la línea de acción: 360.03 – Acceso y calidad de agua potable en zonas rurales. Este programa está alineado con las metas del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2022–2026 en materia de agua segura para zonas rurales, el enfoque diferencial territorial, la economía popular y comunitaria, y la sostenibilidad de la infraestructura pública bajo esquemas de gestión social del agua.				
Fuente de financiación	Por definir				
Tiempo de ejecución	3 años				
Localización	<table> <tr> <th>Departamento</th><th>Municipio/Vereda</th></tr> <tr> <td>Tolima</td><td>Cajamarca: Vereda La Fonda Puente Hierro</td></tr> </table>	Departamento	Municipio/Vereda	Tolima	Cajamarca: Vereda La Fonda Puente Hierro
Departamento	Municipio/Vereda				
Tolima	Cajamarca: Vereda La Fonda Puente Hierro				

	Ibagué: Vereda Villa Restrepo
Cundinamarca	Quetame: Vereda Estaqueca Bajo Susa: Vereda Aposentos
Boyacá	San Miguel de Sema: Vereda Sabaneca Saboyá: Vereda Velandia
Meta	San Juanito: Vereda El Carmen

1.2 Datos de la entidad formuladora

Datos de la entidad formuladora	
NOMBRE	REGIÓN ADMINISTRATIVA Y DE PLANEACIÓN ESPECIAL RAP-E REGIÓN CENTRAL
NIT	900788066-2
DIRECCIÓN	Carrera 11 No. 82-01 Oficina 902, Bogotá, Colombia
PÁGINA WEB	www.regioncentralrape.gov.co
Correo Notificaciones	contactenos@regioncentralrape.gov.co
Gerente	Luís Fernando Sanabria fernando.sanabria@regioncentralrape.gov.co
Director Técnico	Edwin Giovany García edwin.garcia@regioncentralrape.gov.co
Responsable del Eje de Sustentabilidad Ecosistémica y Manejo de Riesgos	Juan Camilo Moreno Mejía juan.moreno@regioncentralrape.gov.co
Profesionales formuladores	Jaime Hernán Gómez López William Wilches Rodríguez

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 10 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto *Gestión Inteligente del Agua (GIA)* surge como respuesta estructural a las limitaciones persistentes en el acceso equitativo, seguro y sostenible al agua potable en las zonas rurales de la Región Central, en especial en los municipios con baja cobertura, débil institucionalidad y alta presión sobre sus fuentes hídricas. A pesar del marco normativo establecido por la Ley 142 de 1994, que promueve la participación de múltiples actores en la prestación de los servicios públicos domiciliarios, los avances en calidad, continuidad y cobertura han sido fundamentalmente urbanos. Las zonas rurales siguen enfrentando condiciones críticas debido a la dispersión geográfica de la población, el rezago en infraestructura, la informalidad en la operación de los sistemas y la limitada articulación entre actores institucionales y comunitarios.

En este contexto, la RAP-E Región Central, en el marco de su Plan de Seguridad Hídrica (PSH), formula el proyecto GIA como una iniciativa integral para fortalecer la gestión comunitaria del agua rural, mediante acciones que combinan **asistencia técnica, planificación territorial, formación participativa, implementación de soluciones tecnológicas apropiadas y conservación ambiental, todas con un enfoque de cuenca**. El proyecto se implementa inicialmente en los municipios de San Miguel de Sema y Saboyá (Boyacá), Ibagué y Cajamarca (Tolima), Susa y Quetame (Cundinamarca) y San Juanito (Meta), con miras a su escalamiento regional. Parte de un enfoque metodológico progresivo, en el que se realiza primero un diagnóstico participativo, con aplicación de instrumentos de recolección de información cualitativa y cuantitativa, para luego avanzar a fases de formulación de planes de acción o fortalecimiento, implementación de acciones y monitoreo y evaluación.

Entre las necesidades identificadas se destacan: captaciones sin protección o contaminadas, ausencia de tecnologías de potabilización, redes de distribución con fugas y sin micromedición, debilidad organizativa de las juntas de acueducto, bajo nivel de formación técnica, informalidad jurídica y operativa de los prestadores, y afectaciones ambientales en fuentes hídricas por actividades agropecuarias y transformación de coberturas naturales. Además, se evidencian barreras estructurales como la baja cultura de pago, cambios generacionales en las organizaciones comunitarias, y la escasa articulación con las entidades municipales, departamentales y nacionales.

La Gestión Inteligente del Agua (GIA) con enfoque de cuenca constituye un modelo orientado a optimizar la captación, conducción, tratamiento, distribución, conservación y monitoreo del recurso hídrico bajo criterios de eficiencia, sostenibilidad, resiliencia climática y soporte ecosistémico. Este enfoque reconoce que la oferta hídrica disponible para los sistemas rurales y municipales depende, en última instancia, de las dinámicas biofísicas de la cuenca hidrográfica, de los patrones de uso del suelo y de la capacidad de los sistemas de abastecimiento para responder a variaciones en cantidad y calidad del agua.

La cuenca se adopta como unidad de análisis debido a su capacidad para integrar las dimensiones hidrológicas, ecológicas y técnico-operativas que determinan el comportamiento del agua. En este sentido, la GIA no se limita al fortalecimiento de los prestadores o de la infraestructura, sino que incorpora herramientas técnicas para anticipar riesgos, mejorar la eficiencia y conectar la operación local con los procesos hidrológicos a escala territorial.

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 11 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

El proyecto GIA propone superar estas barreras mediante la formulación e implementación de planes integrales por acueducto, que contemplen componentes de gobernanza, operación, sostenibilidad, educación, conservación y monitoreo. Se prevé la ejecución de intervenciones físicas sobre infraestructura priorizada, la promoción de tecnologías apropiadas y soluciones basadas en la naturaleza, el fortalecimiento de capacidades institucionales municipales y la construcción de acciones y metodologías replicables y escalables. El proyecto incorpora enfoques transversales de derechos humanos, gestión del riesgo y sostenibilidad ambiental, y se apoya en alianzas con actores clave como alcaldías, PDAs, organizaciones comunitarias, universidades, ONG y cooperación internacional.

De otra parte, la naturaleza del proyecto —orientado a fortalecer la gestión comunitaria y municipal del abastecimiento de agua bajo un modelo de Gestión Inteligente para el Agua— exige una arquitectura institucional progresiva que permita su replicabilidad, institucionalización y sostenibilidad en ámbitos territoriales superiores. En este sentido, la escalabilidad regional propuesta se concibe como un proceso gradual de ampliación del modelo desde el nivel del prestador comunitario hacia estructuras asociativas municipales y, finalmente, hacia esquemas de gobernanza de cuenca hidrográfica.

A mediano plazo, se espera mejorar los indicadores de cobertura, continuidad y calidad en los sistemas intervenidos, reducir los riesgos sanitarios asociados al consumo de agua no apta, incrementar la sostenibilidad de las organizaciones que administran y operan los acueductos rurales o abastecimientos, y consolidar un ecosistema de gobernanza del agua más robusto e inclusivo en los territorios rurales de la Región Central.

2. ARTICULACIÓN DEL PROYECTO CON PLANES Y POLÍTICAS DEL SECTOR

2.1 Articulación con el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026

Dentro de los ejes en los que se fundamenta el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026, Colombia Potencia Mundial de la Vida, se encuentran: i) Ordenamiento del Territorio alrededor del Agua y Justicia Ambiental, ii) Seguridad Humana y Justicia Social, iii) Derecho Humano a la Alimentación, iv) Transformación Productiva, Internacionalización y Acción Climática, y v) Convergencia Regional.

Ordenamiento del Territorio alrededor del Agua y Justicia Ambiental: En el PND este eje se centra en la gestión sostenible de los recursos hídricos, la protección de ecosistemas acuáticos y la mitigación de los efectos del cambio climático. En esencia, prioriza la protección de los recursos hídricos y los ecosistemas acuáticos, garantizar el acceso a agua potable para la población, fomentar la gestión sostenible del recurso hídrico incluyendo la prevención y mitigación de la contaminación, y promover la participación ciudadana en la planificación territorial y la gestión del agua.

Seguridad Humana y Justicia Social: dentro de las ideas claves de este pilar se considera como una deuda histórica el rezago en la garantía plena de los derechos a educación, salud y agua, los

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 12 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

cuales son fundamentales para el desarrollo, la calidad de vida y el bienestar de los seres humanos; en ese sentido, el PND pretende trazar el camino para lograr el buen vivir, de tal manera que toda la población pueda coexistir sin miedo, con dignidad y con la garantía de sus derechos.

Derecho humano a la alimentación: En este eje, el PND busca que el agua sea reconocida como un recurso indispensable para la producción de alimentos, especialmente en la agricultura y la ganadería; garantizar el acceso a agua de calidad para la población, en particular en zonas rurales y comunidades vulnerables, y promover la adopción de prácticas agrícolas sostenibles que minimicen el uso del agua.

Transformación productiva, internacionalización y acción climática: En este eje, el PND busca la diversificación de las actividades productivas, considerando el impacto del agua en los diferentes sectores; promueve la adopción de tecnologías que permitan un uso eficiente del agua en la industria y la agricultura; busca igualmente, la adaptación a las consecuencias del cambio climático en el sector hídrico, incluyendo la gestión de la sequía y las inundaciones.

Convergencia regional: En este eje, el PND busca garantizar el acceso a agua potable y servicios de saneamiento en todas las regiones del país, incluyendo las más vulnerables, y promueve la inversión en infraestructura hidráulica para mejorar la calidad de vida de la población.

Se resalta en el Plan de Desarrollo 2022-2026, el Catalizador 2. Agua, la biodiversidad y las personas, en el centro del ordenamiento territorial, ítem a. Ciclo del agua, en el cual la propuesta es actualizar la política de gestión integral del recurso hídrico alrededor de cuatro dimensiones:

- (i) Oferta, que incluye la protección de páramos y humedales, la conexión de los ecosistemas, y la protección de cuencas abastecedoras y fuentes subterráneas a escala supramunicipal y regional. Las medidas adoptadas deben contribuir a reducir los conflictos de usos del suelo en áreas protegidas y de especial importancia ambiental, destacando los suelos de protección que están en condiciones de alto riesgo no mitigable.
- (ii) Demanda, incluyendo la articulación con políticas de asentamientos, con las decisiones urbanas y de hábitat, que inciden en la expansión de las ciudades y su relación con lo rural, así como en la consolidación de los sistemas de abastecimiento. El agua incide directamente en la productividad, así que es fundamental consolidar infraestructuras, como los distritos de riego.
- (iii) Disponibilidad, a través de estrategias para la reducción de la contaminación y el estrés hídrico, para el uso eficiente y prevenir los problemas de desabastecimiento por accesibilidad o por efectos de la variabilidad climática.
- (iv) Gobernanza, para fortalecer el poder para la gente en las decisiones que inciden en su territorio, asegurar la transparencia y el acceso a la información, así como desarrollar el proceso de implementación de las determinantes del ordenamiento territorial asociadas al ciclo del agua, definiendo las jerarquías y la coordinación entre entidades para la gestión del agua.

En este catalizador, se propone darle un énfasis especial a la incorporación de la gestión del riesgo de desastres por inundaciones y sequías en el ordenamiento territorial. Así mismo, para el sector de agua y saneamiento, se fortalecerá la política de gestión del riesgo de desastres y

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 13 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

de variabilidad y cambio climático mediante la adopción de instrumentos metodológicos, normativos y de participación que permitan reducir las condiciones de riesgo existentes y disminuyan los impactos de las emergencias por desabastecimiento de agua para consumo humano, incluyendo los eventos generados por actividades humanas.

De igual manera en la Ley del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 la inclusión de poblaciones tradicionalmente excluidas y la garantía de acceso a sus derechos es una prioridad, lo cual se evidencia en los siguientes artículos:

Artículo 192: Garantía de acceso al agua y saneamiento básico.

Artículo 272: Subsidios de energía eléctrica, gas, acueducto, alcantarillado y aseo.

Artículo 274: Gestión comunitaria del agua y saneamiento básico.

Artículo 275: Programa agua es vida.

Artículo 276: Subsidios y contribuciones para los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, Adiciónese el parágrafo 3.º al artículo 125 de la Ley 1450 de 2011.

Artículo 278: Inversiones interjurisdiccionales.

2.2 Articulación con la política sectorial

2.2.1 Plan Nacional de Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento Básico Rural (MVCT, 2020)

Este Plan tiene como objeto, el desarrollo e implementación de herramientas que permitan asegurar el acceso al agua potable y saneamiento básico en las zonas rurales y su gestión sostenible, a través de soluciones tecnológicas apropiadas con participación de las comunidades.

Tabla 1. Articulación del proyecto con el Plan Nacional de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico rural

Líneas Estratégicas de Acción	Contribución del Proyecto
1. Fortalecimiento Institucional: orientado a mejorar el desempeño de las autoridades sectoriales de agua y saneamiento básico del orden nacional, departamental y municipal.	Un objetivo específico del proyecto está dirigido al fortalecimiento institucional de municipios, para ejercer sus atribuciones como garante de la prestación del servicio desde sus procesos de planeación hasta los procedimientos de asistencia continua a la gestión comunitaria del agua.
1.2.3. Fortalecimiento de Municipios y Distritos: La implementación de los esquemas diferenciales de agua y saneamiento básico para zonas rurales, requiere mejorar las capacidades del nivel municipal, para que puedan prestar apoyo efectivo con impactos en el fortalecimiento de las comunidades organizadas mediante: i) Apoyo técnico, financiero o de gestión a los planes de gestión que deben realizar las personas prestadoras	

Líneas Estratégicas de Acción	Contribución del Proyecto
que no alcanzan los estándares de calidad, micromedición y continuidad; ii) el mejoramiento de la vigilancia diferencial de calidad del agua que compete a las autoridades sanitarias competentes; iii) y la identificación de proyectos de infraestructura y de asistencia técnica que sean prioritarios según las necesidades territoriales.	
2. Mejoramiento de los procesos de planeación en el nivel territorial.	
2.3 Inclusión del componente de agua y saneamiento básico en los instrumentos de planeación de los territorios: los PDA definirán dentro de sus Planes Estratégicos de Inversión y sus Planes Anuales de Inversión, los componentes de inversión para las zonas rurales que contemplen la construcción de infraestructura, la asistencia técnica para comunidades organizadas, la gestión social para el manejo adecuado del agua, la gestión del riesgo sectorial y la promoción del cuidado ambiental a través de la protección de cuencas y el cumplimiento de permisos ambientales, entre otras acciones.	Se fomenta mayor coordinación de los municipios con el PDA, para que en los instrumentos de planeación se incluyan las necesidades de las comunidades rurales para el abastecimiento de agua.
3. Asistencia técnica permanente y uso adecuado del agua potable: El acceso al agua potable y saneamiento básico en áreas rurales requiere el apoyo decidido de instituciones públicas y privadas para desarrollar las capacidades y prestar asistencia técnica a las organizaciones comunitarias que gestionan los servicios.	
3.3 Fomento de esquemas asociativos comunitarios: En la estructuración de la asistencia técnica departamental y municipal, se incluirán estrategias de fomento de esquemas asociativos que desarrollen servicios de asistencia técnica para sus organizaciones de base en temas relacionados con la administración y operación de los sistemas, estructuración de estudios y planes de gestión, asociatividad,	Se fortalecerán a los proveedores y personas prestadores del servicio público de acueducto en zonas rurales.

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 15 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

Líneas Estratégicas de Acción	Contribución del Proyecto
prevención y promoción de la salud y gestión de la información, en el nivel municipal y departamental.	

Fuente: Elaboración propia con base en el Plan Nacional de Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento Básico Rural.

2.2.2 Política pública de agua y saneamiento básico para las zonas rurales (Conpes 3810, 2014 y Acuerdo Final para la Paz, Punto 1, 2016)

La política pública de agua y saneamiento básico para las zonas rurales del país fue esbozada en el CONPES 3810 del 14 de julio de 2014 y el Decreto 1898 de 2016, que fue incorporado en la Parte III, Título VII, capítulo 1, del Decreto 1077 de 2015, decreto compilatorio del sector Vivienda, Ciudad y Territorio. En esta política se definieron esquemas diferenciales para los servicios de agua y saneamiento básico.

Por otra parte, las soluciones alternativas de agua y saneamiento, de carácter individual y colectivo, se incluyeron en el “Plan Nacional de Construcción y Mejoramiento de Vivienda Rural”, definido por el Decreto 890 de 2017.

Adicionalmente, la reforma rural integral definida en el punto 1 del Acuerdo Final para una Paz Estable y Duradera (ratificado por el Gobierno de Colombia y las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia – FARC el 24 de noviembre de 2016) estableció en su numeral 3.2.2. - Vivienda y agua potable, que el Plan Nacional de Construcción y Mejoramiento de la Vivienda Social Rural deberá tener en cuenta entre otras las siguientes estrategias:

Tabla 2. Contribución del proyecto a la política de agua y saneamiento básico para las zonas rurales

Estrategias	Contribución del proyecto
La promoción y aplicación de soluciones tecnológicas apropiadas (acueductos veredales y soluciones individuales) para garantizar el acceso al agua potable y el manejo de aguas residuales	Se diseñará de forma participativa la infraestructura necesaria para optimizar los sistemas de abastecimiento de la zona rural priorizados.
La participación activa de las comunidades en la definición de las soluciones de vivienda y la ejecución de los proyectos	Se incluirá en todo el proceso a la comunidad beneficiaria.
La asistencia técnica y la promoción de las capacidades organizativas de las comunidades para garantizar el mantenimiento, la operación y la sostenibilidad de las soluciones de acceso al agua y manejo de aguas residuales.	El proyecto fomentará el apoyo de los municipios a la gestión comunitaria del agua.
Promover prácticas adecuadas para el uso del agua potable	La promoción de las prácticas de uso eficiente y ahorro del agua se incluirá en el fortalecimiento de la gestión social de los acueductos comunitarios y veredales.

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01
			PÁGINA: 16 DE 135
		VIGENTE DESDE: 14/03/2023	

Fuente: Elaboración propia, con base en información de la Política de agua y saneamiento básico para zonas rurales.

2.2.3 Política Nacional para la Gestión del Recurso Hídrico

El proyecto se formula bajo un enfoque de gestión integral del recurso hídrico por cuenca, alineado con la Política para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH). Esta política surge como culminación de iniciativas del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) para unificar directrices de manejo del agua, resolver problemáticas vigentes y asegurar un uso eficiente del recurso, preservándolo como riqueza natural para el bienestar de las generaciones futuras. Su génesis se enmarca en el Plan Nacional de Desarrollo 2006–2010 “Estado Comunitario: Desarrollo para Todos”, que en el capítulo 5 incorporó la GIRH como línea de acción nacional.

Operativamente, el enfoque de cuenca se expresa en la delimitación de unidades hidrográficas y microcuencas de abastecimiento, con caracterización hidrológica y de calidad del agua cruda, en coherencia con la visión del PND de gestionar el agua desde el ciclo hidrológico y su cadena de interrelaciones naturales y antrópicas. La priorización integra oferta (incluido Q95), demanda, presión antrópica, erosión y vulnerabilidad climática, junto con información de captaciones y condiciones operativas del sistema, para orientar la selección costo-efectiva de medidas en la fuente (naturales) y en la infraestructura (grises).

La aplicación de los POMCA se realiza adoptando objetivos, zonificación y medidas de manejo por microcuenca. A la vez, las determinantes ambientales del ordenamiento (rondas hídricas, fajas de protección, áreas de recarga, corredores ecológicos) se incorporan explícitamente en diseño y programación de intervenciones, conforme al mandato del PND de abordar el agua como estrategia nacional, ambiental e integral, que atienda la diversidad regional y habilite la participación de actores.

La articulación institucional concreta ese llamado a la participación de actores sociales e institucionales: las CAR coordinan con POMCA, permisos y monitoreo; los municipios integran determinantes en POT/EOT y cofinancian medidas en la fuente; los prestadores y organizaciones comunitarias aseguran operación, mantenimiento, micromedición y reducción de pérdidas; y las mesas/consejos de cuenca facilitan acuerdos de uso y conservación y el monitoreo participativo. Aliados como fondos de agua, academia y ONG fortalecen cofinanciación y soporte técnico.

La estrategia de intervención por cuenca combina medidas basadas en la naturaleza (protección de nacimientos, revegetalización en áreas críticas, estabilización de orillas, manejo de escorrentía en vías rurales) con mejoras de infraestructura (adecuación de captaciones y desarenadores, optimización de PTAP según calidad cruda, sectorización y control de pérdidas). La priorización incorpora riesgos de cuenca —cambios de uso del suelo, incendios, sedimentación súbita, sobre -otorgamiento de concesiones— y salvaguardas y permisos (uso del agua, ocupación de cauce, vertimientos, aprovechamientos forestales), en línea con la integralidad que planteó el PND.

El seguimiento y evaluación se estructuran como un sistema de monitoreo integrado fuente–red: en la fuente se controlan variables como turbiedad y caudal de referencia (incluido Q95); en la red, se evalúa desempeño operativo (IRCA, continuidad y eventos asociados a calidad

cruda). Los indicadores de resultado recogen la armonización de aspectos sociales, económicos y ambientales —se incluyen metas de cuenca como reducción de turbiedad en captación, hectáreas restauradas/protegidas en recarga y rondas, y reducción del déficit oferta–demanda en estiaje—, con verificación mediante reportes del operador, registros de monitoreo y reportes de la autoridad ambiental.

2.3 Articulación con otros objetivos internacionales

2.3.1. Contribución con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible hacen parte de la Agenda 2030 que la ONU aprobó en 2015 como camino para mejorar la vida de todos. El presente proyecto contribuye al cumplimiento de los siguientes ODS.



Meta 1.4 Para 2030, garantizar que todos los hombres y mujeres, en particular los pobres y los más vulnerables, tengan los mismos derechos a los recursos económicos, así como acceso a los servicios básicos, la propiedad y el control de las tierras y otros bienes, la herencia, los recursos naturales, las nuevas tecnologías y los servicios económicos, incluida la micro financiación.



Meta 6.1 De aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos.

Meta 6.4 De aquí a 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua.

2.2.4. Articulación con los Planes Departamentales de Agua (PDA)

Tabla 3. Articulación del proyecto con los Planes Departamentales de Agua

DEPARTAMENTO/GESTOR DEL PDA	DOCUMENTO DE PLANEACIÓN	MARCO PROGRAMÁTICO ALINEADO A LAS INTERVENCIONES DEL PROYECTO	CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO RAP-E GIA
Boyacá: Empresas Públicas de Boyacá S.A. E.S.P.	Plan de desarrollo de Boyacá 2024-2027	Línea estratégica Agua y Medio Ambiente. Meta: 305 Asistencias técnicas realizadas	Municipio San Miguel de Sema: Un (1) Acueducto Rural fortalecido (Vereda la Esperanza), Municipio Saboyá:

DEPARTAMENTO/GESTOR DEL PDA	DOCUMENTO DE PLANEACIÓN	MARCO PROGRAMÁTICO ALINEADO A LAS INTERVENCIONES DEL PROYECTO	CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO RAP-E GIA
			Un (1) acueducto rural fortalecido (vereda Velandia).
Cundinamarca: Empresas Públicas de Cundinamarca S.A E.S.P.	Plan de Aseguramiento de Departamento de Cundinamarca PAP-PDA-2024-2027”.	Línea estratégica: Mejorando los servicios de Cundinamarca. Meta de producto: Beneficiar a 400 acueductos rurales con mejoramiento institucional y técnico.	Municipio de Quetame: Un (1) Acueducto Rural fortalecido (Vereda Estaqueca Bajo) Susa: Un (1) Acueducto Rural fortalecido (Vereda Aposentos),
Tolima: Empresa Departamental de Acueducto, Alcantarillado y Aseo del Tolima S.A. E.S.P. Oficial – EDAT S.A. E.S.P.	Plan de Aseguramiento de la Prestación de los Servicios Públicos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo en el marco de los PDA Vigencia 2023	PILAR 1 INNOVACIÓN PARA LA TRANSFORMACIÓN SOCIAL SECTOR: VIVIENDA CIUDAD Y TERRITORIO. Programa: Infraestructura con innovación para el Acceso de la población a los servicios de agua potable y saneamiento básico: Meta 9 acueductos optimizados	Municipio de Cajamarca: Un (1) Acueducto Rural fortalecido (Vereda la Fonda Puente Hierro) Municipio de Ibagué: un (1) acueducto rural fortalecido (vereda Villa Restrepo).
Meta: Empresa de Servicios Públicos del Meta EDESA S.A. E.S.P	Plan de Desarrollo Departamental. El Gobierno de la Unidad. 2024-2027	Línea Estratégica de servicios públicos domiciliarios. Programa Acceso Sostenible a servicios públicos: Meta 2 sistemas de acueducto optimizados	Municipio de San Juanito: Un (1) Acueducto Rural fortalecido (Vereda El Carmen)

Fuente: Elaboración propia con base en los PDA

2.4 Articulación con las políticas territoriales

2.4.1 Articulación con los Planes de Desarrollo Departamentales

El proyecto ha sido diseñado en plena coherencia con los Planes de Desarrollo Departamentales (PDD) 2024–2027 de los departamentos de: Boyacá, Cundinamarca, Tolima y Meta. Esta articulación estratégica garantiza que el proyecto responda a las prioridades regionales y departamentales en materia de acceso equitativo al agua potable, sostenibilidad de los sistemas rurales, fortalecimiento de la gestión comunitaria y protección de ecosistemas abastecedores.

Los PDD constituyen el principal instrumento de planeación del desarrollo territorial a nivel subnacional y son la hoja de ruta para la asignación de recursos públicos, la implementación de metas sectoriales y la coordinación con el nivel nacional. En este sentido, el GIA actúa como un

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01
			PÁGINA: 19 DE 135
		VIGENTE DESDE: 14/03/2023	

proyecto habilitante, al contribuir de manera directa al cumplimiento de varias metas e indicadores consignados en los programas de agua potable y saneamiento básico, desarrollo rural sostenible, transición ambiental y equidad territorial.

2.4.1.1 Plan de Desarrollo Departamental de Boyacá: Plan de Desarrollo de Boyacá – Nuestro Gran Plan es Boyacá 2024-2027.

El Plan de desarrollo se construyó con base en principios sobre los cuales se edifica, uno de los principios de ellos es: No dejar a nadie atrás: el cierre de brechas entre personas y territorios, además de combatir la desigualdad económica, implica promover la inclusión, reconocer la diversidad, fortalecer las redes de cuidado y garantizar el goce efectivo de derechos. Por tanto, el cierre de brecha tanto en cobertura como de calidad es fundamental desde la concepción misma del plan de desarrollo departamental.

Tabla 4. Articulación del PDD de Boyacá con el Proyecto

Sector	Programa	Indicador
Vivienda Ciudad y Territorio	Acceso de la población a los servicios de agua potable y saneamiento básico	Asesoría y acompañamientos realizados
Ambiente y desarrollo sostenible	Gestión Integral del Recurso Hídrico	Proyectos para la promoción del uso eficiente y ahorro del agua formulados
Vivienda Ciudad y Territorio	Acceso de la población a los servicios de agua potable y saneamiento básico	Proyectos de acueducto y alcantarillado apoyados financieramente.
		Acueductos construidos
		Acueductos optimizados (rurales)
		Asistencias técnicas realizadas (técnicas rurales)

Fuente: Elaboración propia con base en el Plan de Desarrollo de Boyacá- Nuestro Gran Plan es Boyacá 2024-2027.

2.4.1.2 Plan de Desarrollo Departamental Cundinamarca: Plan Departamental de desarrollo, Gobernando, más que un plan – Cundinamarca 2024-2028.

Este plan de desarrollo se construyó con cuatro enfoques uno de ellos es el Territorial y ambiental, que hace que las necesidades del territorio se evalúen con una mirada al contexto social, económico y las soluciones se implementen con un enfoque de cuidado y preservación ambiental.

Para lograr las apuestas del Plan se diseñaron líneas estratégicas, dentro de las cuales está la de “Bienestar verde”, en la que se incluye la apuesta por el agua y sus estrategias, entre ellas: incentivar acciones que garanticen el derecho de acceso al agua limpia mediante procesos de corresponsabilidad con la ciudadanía y las instituciones, aumentar significativamente la

cobertura de agua potable con el desarrollo de infraestructura y tecnologías para el consumo sin riesgo, y promover la seguridad hídrica.

Dentro de las metas del plan está incrementar en 10% la cobertura de acueducto y de acceso a soluciones adecuadas de agua potable para las zonas rurales del departamento.

Tabla 5. Articulación del PDD de Cundinamarca con el Proyecto

Sector	Programa	Indicador
Vivienda Ciudad y Territorio	Incentivar acciones que garanticen el derecho de acceso al agua limpia, mediante proceso de corresponsabilidad con la ciudadanía y las instituciones	Incrementar al 79,11% la cobertura de acueducto y de acceso a soluciones adecuadas de agua potable para las zonas rurales del Departamento de Cundinamarca
		Incrementar 3,9% la cobertura urbana de suministro de agua sin riesgo en Cundinamarca

Fuente: Elaboración propia con base en el Plan Departamental de desarrollo, Gobernando, más que un plan – Cundinamarca 2024-2028

2.4.1.3 Plan de Desarrollo Departamental Tolima: Plan de Desarrollo con seguridad en el territorio 2024 – 2027

El Plan de Desarrollo Departamental del Tolima “Con Seguridad en el Territorio 2024–2027”, adoptado mediante ordenanza en mayo de 2024 con un presupuesto proyectado de 6,2 billones de pesos COP. Este instrumento se originó a partir de un proceso riguroso de participación ciudadana territorial, incluyendo mesas de innovación ciudadana en cada subregión del departamento, lo que garantiza que las necesidades locales hayan sido levantadas y sus propuestas incorporadas en la hoja de ruta del cuatrienio.

El plan está estructurado sobre tres pilares estratégicos:

- 1. **Innovación para la Transformación Social**, enfocado en salud, educación, inclusión, vivienda, cultura y reconciliación;
- 2. **Innovación Productiva para la Competitividad, el Desarrollo Sostenible y el Ambiente**, abarcando sectores como agricultura, turismo, minería, TIC, ambiente y transporte; y
- 3. **Innovación para la Seguridad y la Paz**, que incluye fortalecimiento institucional, inclusión y reconciliación comunitaria.

Dentro del segundo pilar, el Plan expresa una clara intención de promover la gestión eficiente y sostenible del agua potable y saneamiento básico, en especial en zonas rurales y comunidades dispersas, con enfoque diferencial. También prioriza el fortalecimiento institucional, la construcción de infraestructura sostenible y la gestión participativa del recurso hídrico, en línea con los objetivos ambientales y productivos del departamento.

El Proyecto GIA se articula directamente con estas líneas estratégicas al enfocarse en sistemas rurales de acueducto comunitario ubicados en zonas de alta vulnerabilidad hídrica y baja cobertura de servicios. Su intervención fortalece las capacidades locales y consolida sistemas

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 21 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

comunitarios alineados con las metas departamentales sobre optimización de infraestructura y calidad del servicio, en especial en municipios como Cajamarca, beneficiarios de programas de apoyo al acceso rural al agua potable.

Adicionalmente, el proyecto apoya iniciativas definidas en el **Plan Departamental de Agua (PDA) de Tolima**, un mecanismo diseñado para la formulación, gestión y ejecución de inversiones en agua potable y saneamiento básico coordinadas territorialmente. El PDA articula con GIA procesos clave como la formalización de prestadores, la estructuración de proyectos tecnológicos y la asistencia técnica para la presentación de iniciativas a recursos departamentales o del SGP-APSB.

Esta articulación multiplica el impacto del proyecto al integrar acciones de fortalecimiento comunitario, obras físicas, educación ambiental y gobernanza hídrica dentro del marco normativo y presupuestal del PDD Tolima, maximizando la eficiencia, legitimidad y sostenibilidad de la intervención. Además, genera un entorno propicio para captar recursos complementarios, como fondos de regalías, cooperación internacional o inversiones privadas bajo esquemas público-comunitarios.

En resumen, el proyecto GIA se configura como una iniciativa estratégica, perfectamente alineada con los objetivos del Plan de Desarrollo Departamental del Tolima 2024–2027, apoyando metas específicas en agua rural y gestión comunitaria y fortaleciendo los procesos institucionales del PDA, lo que garantiza su pertinencia, factibilidad técnica y capacidad de contribuir al desarrollo territorial sostenible del departamento.

Tabla 6. Articulación del PDD del Tolima con el Proyecto

Sector	Programa	Indicador
Vivienda Ciudad y Territorio	Aumentar la cobertura de acueducto	Acueductos optimizados (urbanos y rurales)
	Educación informal en Agua Potable y saneamiento básico	Personas capacitadas

Fuente: Elaboración propia con base en el Plan de Desarrollo con seguridad en el territorio 2024 – 2027.

2.4.1.4 Plan de Desarrollo Departamental Meta: El Gobierno de la Unidad 2024 – 2027

El Plan de Desarrollo del Meta 2024-2027, "El Gobierno de la Unidad", establece como prioridad fundamental garantizar el acceso al agua potable y saneamiento básico en las zonas rurales del departamento, bajo principios de equidad, sostenibilidad ambiental y participación comunitaria. Este plan reconoce las particularidades del territorio metense, donde la dispersión geográfica y las condiciones socioeconómicas han limitado históricamente el acceso a servicios básicos de calidad.

Para materializar este compromiso, el plan impulsa acciones concretas como el fortalecimiento de la infraestructura hídrica rural mediante la construcción y rehabilitación de acueductos comunitarios, con especial atención a las veredas más apartadas y a los municipios afectados por el conflicto armado. Se promueve el uso de tecnologías adaptadas al contexto rural, incluyendo sistemas de bombeo solar y soluciones alternativas como la cosecha de agua lluvia,

buscando no solo ampliar la cobertura sino también garantizar la sostenibilidad de los sistemas a largo plazo.

Un componente esencial del plan es el fortalecimiento de las capacidades locales, mediante la capacitación técnica y administrativa a las juntas de acueductos veredales y la articulación con la Empresa de Servicios Públicos del Meta (EDESA) para mejorar la gestión del recurso hídrico. Paralelamente, se implementan estrategias de protección ambiental para conservar las fuentes hídricas, combinando acciones de reforestación con programas de educación ambiental dirigidos a las comunidades.

Entre las metas prioritarias se encuentra el aumento significativo de la cobertura de agua potable en las áreas rurales, con énfasis en las zonas PDET y en los territorios con mayores índices de pobreza. El plan también contempla la implementación de soluciones de saneamiento básico adaptadas a las características de la ruralidad, como letrinas ecológicas y sistemas simplificados de alcantarillado.

Estas iniciativas se desarrollan mediante alianzas estratégicas entre el gobierno departamental, los municipios, la Nación y organismos de cooperación internacional, asegurando que los proyectos respondan a las necesidades reales de las comunidades y contribuyan a cerrar las brechas entre el campo y la ciudad. El plan refleja así un enfoque integral que combina infraestructura, gobernanza del agua y conservación ambiental, alineado con los compromisos nacionales e internacionales en materia de derechos humanos y desarrollo sostenible.

Tabla 7. Articulación del PDD del Meta con el Proyecto

Nombre del Programa	Producto (MGA)	Meta de Producto
Acueductos construidos	Acueductos construidos	Construir dos (2) sistemas de acueducto tendientes a mejorar la prestación del servicio
Acueductos ampliados	Acueductos ampliados	Ampliar dos (2) sistemas de acueducto tendientes a mejorar la prestación del servicio
Acueductos optimizados	Acueductos optimizados	Optimizar dos (2) sistemas de acueducto tendientes a mejorar la prestación del servicio
Servicio de Acueducto	Servicio de Acueducto	Construir o mejorar las redes de acueducto para 4.000 nuevos usuarios

Fuente: Elaboración propia con base en el Plan de Desarrollo Departamental de Meta 2024 – 2027.

2.4.2 Articulación con los instrumentos de planificación de la RAP-E Región Central

El presente proyecto se articula de forma directa y sustantiva con los instrumentos de planificación adoptados por la Región Administrativa y de Planeación Especial (RAP-E Región Central), particularmente con el Plan de Acción del Plan de Seguridad Hídrica (PSH) 2024-2030, aprobado en 2023, el cual constituye el instrumento rector de la gestión integral del agua en los departamentos que la conforman.

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 23 DE 135
			VIGENTE DESDE: 14/03/2023

Dicho Plan establece una visión compartida de la seguridad hídrica regional, entendida como la garantía de agua en cantidad y calidad suficiente, para el consumo humano, los ecosistemas y las actividades productivas, bajo un enfoque de sostenibilidad y resiliencia frente al cambio climático. En ese marco, el proyecto “Gestión Inteligente del Agua” contribuye directamente a la implementación de la Línea Estratégica 3: Agua limpia y disponible para las personas y los sistemas productivos sostenibles, y específicamente al Programa 1: Seguridad Hídrica para los hogares con calidad y cantidad, orientado a cerrar las brechas de acceso al agua potable, especialmente en zonas rurales con alta vulnerabilidad social y ambiental.

Alineación estratégica por componentes

- **Componente de abastecimiento rural:** El proyecto responde al llamado de la RAP-E a fortalecer los esquemas diferenciales de prestación en áreas rurales, mediante un modelo territorial y participativo que promueve el fortalecimiento de capacidades locales, la gestión comunitaria y el uso de tecnologías apropiadas.
- **Componente de sostenibilidad ambiental:** El Plan de Seguridad Hídrica subraya la necesidad de conservar las fuentes abastecedoras como condición para la sostenibilidad del servicio. El proyecto incorpora acciones concretas en esta línea, como la identificación de áreas estratégicas de recarga hídrica, educación ambiental y el fomento de prácticas de conservación basadas en la comunidad.
- **Componente de innovación y gestión del conocimiento:** Uno de los elementos diferenciadores del proyecto es la inclusión de herramientas digitales, sistemas de información y mecanismos de monitoreo, que permiten avanzar hacia una gestión inteligente del recurso, en línea con el eje transversal de innovación promovido por la RAP-E.
- **Articulación territorial:** El proyecto no solo contribuye a resolver problemáticas locales, sino que propone un modelo de intervención escalable y replicable, coherente con el enfoque de regionalización progresiva que promueve la RAP-E. Además, fortalece la coordinación entre entidades locales, actores comunitarios, autoridades ambientales y organismos de cooperación, lo cual es coherente con la gobernanza multinivel que sustenta el PSH.

Valor agregado territorial

Este proyecto representa una oportunidad concreta de implementación del PSH en campo, sirviendo como piloto para demostrar cómo una intervención técnica bien diseñada puede traducir los lineamientos estratégicos de la RAP-E en resultados tangibles para las comunidades rurales. Asimismo, permitirá validar metodologías, generar aprendizajes e insumos para la formulación de políticas públicas diferenciales y avanzar en el desarrollo de capacidades institucionales y comunitarias en municipios históricamente rezagados en cobertura y calidad del servicio de agua.

Por lo tanto, puede afirmarse que la “Gestión Inteligente del Agua” no solo está alineada con las políticas de la RAP-E, sino que se convierte en una pieza clave de su implementación territorial, con alto potencial de escalabilidad y réplica en el resto de la Región Central.

2.5 Articulación con las políticas municipales

2.5.1 Planes de Desarrollo Municipales

La viabilidad, sostenibilidad y pertinencia territorial del proyecto *Gestión Inteligente del Agua (GIA)* se fundamentan en su alineación con los Planes de Desarrollo Municipal (PDM) aprobados para el periodo 2024–2027 en los municipios priorizados: San Miguel de Sema (Boyacá), Saboyá (Boyacá), Quetame (Cundinamarca), Susa (Cundinamarca), Cajamarca (Tolima), Ibagué (Tolima) y San Juanito (Meta). Esta articulación técnica permite asegurar coherencia programática entre las apuestas de desarrollo local, las prioridades del orden nacional en materia de agua rural, y los objetivos estratégicos definidos por la RAP-E Región Central como entidad formuladora del proyecto.

Los planes de desarrollo municipales son el principal instrumento de planificación de mediano plazo en el nivel local. En ellos se consignan las metas de inversión pública con cargo a los recursos del Sistema General de Participaciones (SGP), regalías, cofinanciaciones y recursos propios. En este sentido, el GIA se configura como una **herramienta de apoyo a la ejecución de las metas del PDM en el sector de agua potable y saneamiento básico (APSB)**, especialmente en su componente rural y comunitario, donde persisten rezagos estructurales en cobertura, calidad, sostenibilidad operativa y gobernanza.

En conjunto, estas coincidencias programáticas entre el proyecto GIA y los PDM permiten identificar sinergias clave que favorecen:

- **La apropiación local del proyecto**, al responder a metas ya definidas y aprobadas por los concejos municipales.
- **La posibilidad de cofinanciación** mediante recursos del SGP-APSB, regalías o fondos propios municipales.
- **La alineación con marcos normativos vigentes**, especialmente el Decreto 1272 de 2017 (Reglamentación de Esquemas Diferenciales Rurales) y los lineamientos del MVCT para acueductos comunitarios.
- **La sostenibilidad de las acciones ejecutadas**, al inscribirse dentro de los instrumentos oficiales de planificación, seguimiento y control territorial.

Esta articulación con los planes de desarrollo locales reafirma el carácter estratégico del proyecto GIA como plataforma para la implementación de políticas públicas rurales en materia de agua y saneamiento, y como modelo replicable en otros municipios de la Región Central.

Tabla 8. Articulación del proyecto con los Planes de Desarrollo Municipales

MUNICIPIO	PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2024-2027	MARCO PROGRAMÁTICO ALINEADO A LAS INTERVENCIONES DEL PROYECTO	CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO RAP-E GIA
SAN MIGUEL DE SEMA, Boyacá	“Un Gobierno para todos”	Programa 4003. Acceso de la población a los servicios de agua potable y saneamiento básico	Un (1) Acueducto Rural fortalecido (Vereda la Esperanza)

MUNICIPIO	PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2024-2027	MARCO PROGRAMÁTICO ALINEADO A LAS INTERVENCIONES DEL PROYECTO	CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO RAP-E GIA
		Meta PD Acueductos optimizados Meta 4	
QUETAME, Cundinamarca	"Quetame merece más"	Programa Acceso de la población a los servicios de agua potable y saneamiento básico Meta PD Realizar optimizaciones a los acueductos Acueductos optimizados Meta 1	Un (1) Acueducto Rural fortalecido (Vereda Estaqueca Bajo)
CAJAMARCA, Tolima.	"El gobierno de la Gente."	Eje estratégico 3: Infraestructura para el desarrollo sostenible Programa acceso de la población a los servicios de agua potable y saneamiento Básico (4003) Producto Servicio de apoyo financiero a los planes, programas y proyectos de agua potable y saneamiento básico Meta de cuatrienio 4 Producto Acueductos optimizados Indicador de producto Tanques de almacenamiento instalados Meta del cuatrienio 39 Indicador de producto Bocatomas optimizadas Meta del cuatrienio 4	Un (1) Acueducto Rural fortalecido (Vereda la Fonda Puente Hierro)
IBAGUÉ, Tolima	"Ibagué para Todos"	Línea estratégica "Sostenibilidad para Todos". Reconoce como prioridad el acceso efectivo al agua potable y al saneamiento básico. El Plan identifica 117	Un (1) Acueducto Rural fortalecido (o complementario) / Optimización y ampliación de infraestructura del acueducto urbano-rural / Plantas de tratamiento / mejoramiento

MUNICIPIO	PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2024-2027	MARCO PROGRAMÁTICO ALINEADO A LAS INTERVENCIONES DEL PROYECTO	CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO RAP-E GIA
		acueductos comunitarios, de los cuales 32 son rurales o urbano-rurales, como parte de la infraestructura existente.	redes hidrosanitarias y alcantarillado urbano.
SAN JUANITO, Meta	“Unidos por el crecimiento de San Juanito-Meta”	4.5.1.4. SECTOR SANEAMIENTO BÁSICO Y AGUAPOTABLE PROGRAMA 02: “VIDA SALUDABLE: SANEAMIENTO PARA TODOS” Meta PD Adecuar, ampliar la cobertura y mejorar la calidad de los acueductos Meta del cuatrienio 4	Un (1) Acueducto Rural fortalecido (Vereda El Carmen)
SUSA, Cundinamarca	“Susa, estructurante con el agua, acceso, eficiencia y funcionalidad de los servicios básicos”	Eje de Servicios Públicos: ampliación y mejoramiento de acueductos rurales, construcción de acueducto en Cóquira, fortalecimiento de juntas administradoras, formalización de concesiones, implementación de cloración y micromedición.	Un (1) Acueducto Rural fortalecido (Vereda Aposentos)
SABOYÁ, Boyacá	“Uniendo la historia y proyectando a Saboyá”	Eje estratégico 3: Infraestructura y Servicios Públicos. Programa de agua potable y saneamiento básico. Meta PD: Mejorar, ampliar y optimizar cobertura de acueductos rurales; fortalecer sistemas comunitarios.	Un (1) Acueducto Rural fortalecido (Vereda Velandia)

Fuente: Elaboración propia con base en la información de los Planes de Desarrollo Municipales 2024–2027.

3. ANTECEDENTES

3.1 Antecedentes del marco de política y normativo en la zona rural: Normatividad de la gestión comunitaria en Colombia

En el marco del Plan Nacional de Desarrollo “**Colombia Potencia Mundial de la Vida**” 2022–2026, el Estado colombiano ha reafirmado su compromiso con el acceso universal al agua potable y al saneamiento básico, reconociendo estas condiciones como derechos humanos

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 27 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

esenciales y pilares para el bienestar colectivo, la sostenibilidad ambiental y la paz territorial. Esta política de Estado pone en el centro a las comunidades, especialmente aquellas históricamente marginadas, y promueve su participación activa como actores fundamentales en la gestión de los servicios públicos, con un enfoque diferencial que contempla las realidades de género, étnicas, territoriales y socioeconómicas.

El respaldo jurídico a las organizaciones comunitarias que prestan estos servicios tiene raíces profundas en el ordenamiento nacional. La **Constitución Política de 1991**, en su artículo 365, establece que los servicios públicos son inherentes a la función social del Estado y pueden ser operados por entidades estatales, particulares o comunidades organizadas. A su vez, impone al Estado la responsabilidad de velar por su adecuada regulación, vigilancia y control, asegurando que se presten con calidad, continuidad y eficiencia en todo el territorio.

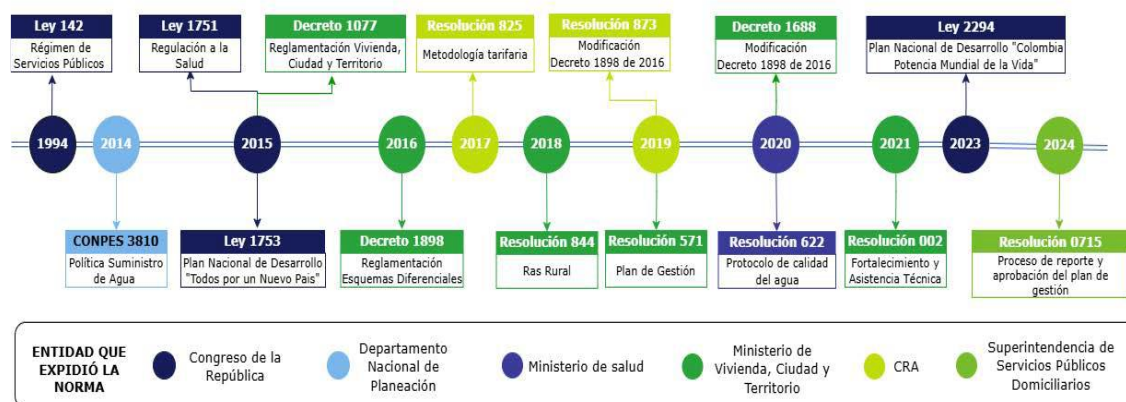
La **Ley 142 de 1994**, piedra angular del régimen de servicios públicos domiciliarios, habilita en su artículo 15.4 la participación de organizaciones autorizadas para operar en zonas rurales, municipios pequeños y áreas urbanas específicas. Esta disposición fue desarrollada por el **Decreto 421 de 2000**, el cual establece que dichas organizaciones deben constituirse legalmente como entidades sin ánimo de lucro, dando forma a una figura jurídica adaptada a contextos donde los esquemas empresariales tradicionales no responden de manera efectiva.

Sin embargo, la operativización de este marco legal ha enfrentado limitaciones ante las profundas desigualdades territoriales, las capacidades institucionales diferenciadas y la diversidad organizativa de los prestadores comunitarios. Frente a estos retos, el Estado colombiano avanzó en la creación de **esquemas diferenciales para la prestación de servicios públicos** en zonas rurales, a través de la **Ley 1753 de 2015** y el **Decreto 1898 de 2016**, lo que permitió establecer condiciones ajustadas a las realidades locales para los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo.

3.2 Nuevos caminos para garantizar el derecho al agua en la ruralidad

Uno de los hitos normativos en esta materia fue la reglamentación del concepto de **esquemas diferenciales rurales** desde el año 2016, actualmente compilado en el **Decreto Único Reglamentario 1077 de 2015**. Este marco define los esquemas como el conjunto de condiciones operativas, técnicas y administrativas que permiten garantizar el acceso al agua y al saneamiento básico, reconociendo las características geográficas, sociales y culturales propias de cada territorio.

Figura 1. Normatividad Esquemas Diferenciales rurales



Fuente: Lineamientos técnicos de OCSAS, Superservicios, 2024.

Dicho decreto establece dos líneas de acción principales:

1. La **prestación directa de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo** en zonas rurales por parte de organizaciones comunitarias;
2. El **aprovisionamiento alternativo de agua y saneamiento básico**, mediante soluciones no convencionales como puntos de abastecimiento o sistemas comunitarios simplificados.

En el primer caso, el Decreto 1898 de 2016 establece criterios de **progresividad normativa**, a los cuales deben adaptarse gradualmente los prestadores, para asegurar el cumplimiento de estándares mínimos sin desconocer las limitaciones estructurales del entorno. Esta progresividad fue reglamentada mediante la **Resolución 571 de 2019** del Ministerio de Vivienda, la cual define metas e instrumentos para su seguimiento y exige la presentación de planes de gestión que deberán ser formulados y reportados en formatos diseñados por la **Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (Superservicios)**.

Con base en este marco, la Superservicios emitió en 2024 la **Resolución No. 20241000470715**, la cual regula el procedimiento para la inscripción y validación de dichos planes de gestión en el **Registro Único de Prestadores de Servicios Públicos (RUPS)**, habilitando así un canal formal para que los prestadores rurales accedan a este modelo de gestión diferencial.

Por su parte, en la modalidad de **aprovisionamiento de agua y saneamiento**, se establece que estas soluciones no constituyen servicios públicos domiciliarios en sentido estricto, y por tanto, no están sujetas a la Ley 142 de 1994 ni a la regulación de la CRA ni a la supervisión directa de la Superservicios. No obstante, su implementación requiere que el **gobierno municipal valide** a las organizaciones comunitarias que operan bajo esta modalidad, tal como lo dispone el artículo 9 de la **Resolución 002 de 2021**.

3.2.1 Abastecimiento de Agua para consumo humano en la zona rural

En los últimos 20 años, el avance en términos de cobertura del servicio de acueducto en el país es innegable; sin embargo, en términos de calidad y continuidad del servicio, siguen existiendo

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 29 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

tareas pendientes en la zona rural. Para responder al reto que esto constituye, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT) elaboró el Plan Nacional de Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento Básico para las Zonas Rurales. Asimismo, la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA), a través del Reglamento de Agua Potable y Saneamiento Básico (Resolución CRA 844 de 2018), estableció esquemas diferenciales para la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado en zonas rurales. A pesar de lo anterior, en las zonas rurales los sistemas suelen ser construidos y manejados por la misma comunidad con poco o nulo apoyo del Estado, y la provisión del servicio se asume “*de facto*” por la misma comunidad en virtud de su autonomía y sin que medie autorización previa o apoyo del municipio.

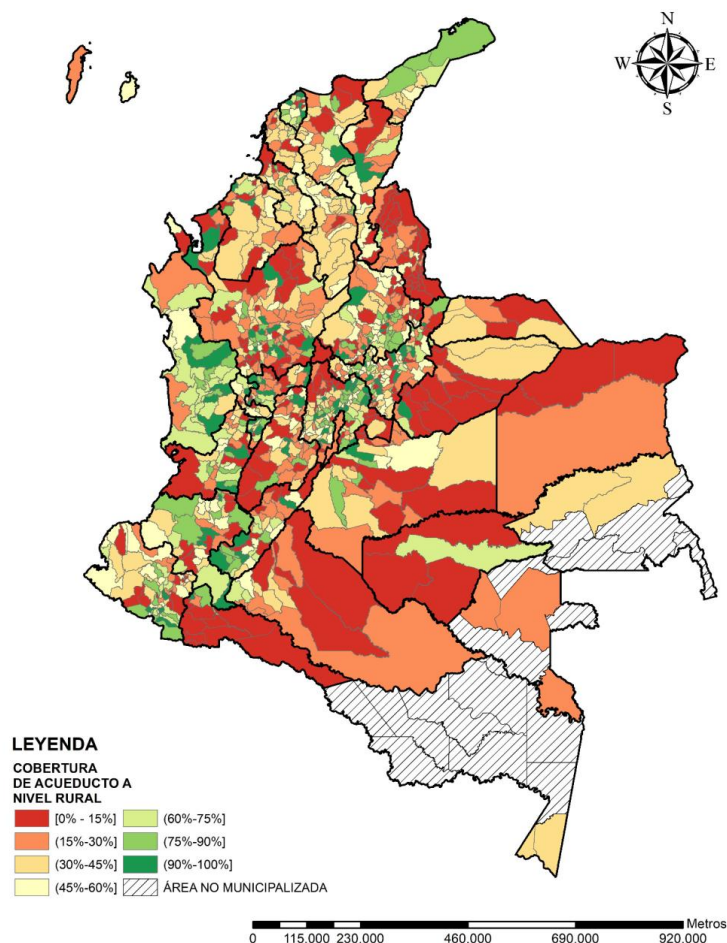
Habitualmente los acueductos rurales o abastecimientos de agua en las zonas rurales iniciaron con la instalación de mangueras en las fuentes hídricas más cercanas. Con el tiempo, estos acueductos se han ido especializando de acuerdo con las necesidades de cada comunidad o cada vivienda rural lo cual les ha permitido mejorar y hacer necesario que sean manejados por organizaciones comunitarias debidamente capacitadas para atender infraestructuras que cuentan con plantas de tratamiento de agua potable, red de distribución, macro y micro medición, etc.

La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios-SSPD, anualmente mide la cobertura de los servicios públicos domiciliarios para el caso de los servicios de acueducto alcantarillado y aseo, el más reciente es el documento que evalúa las coberturas de la vigencia 2022 y fue publicado en diciembre de 2023.

La metodología utilizada por este estudio analizó de la información reportada por los municipios en el Formato de Estratificación y Coberturas - REC en el Sistema Único de Información -SUI y certificando datos de los municipios y prestadores, con metodologías estandarizadas para así garantizar que los 1103 municipios del territorio nacional cuenten con un valor de cobertura que dependerá, entre otras cosas, de los datos de los entes territoriales durante las vigencias 2016 a 2022.

De este estudio, entre otras cosas, se pueden ver en el siguiente mapa los municipios cobertura menores al 30% en colores rojos y salmón.

Figura 2. Cobertura de acueducto rural



Fuente: Informe Nacional de Coberturas, SSPD, 2023.

Del informe, llama la atención que las coberturas que predominan son las inferiores al 45%. En la categoría municipal 6, más del 50%, es decir, 553 municipios, presentan coberturas menores o iguales al 45% de acueducto, y 12 municipios del país de categoría 1 presentan coberturas inferiores al 30% en su zona rural. (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2023).

Como se puede evidenciar, existen tareas pendientes en relación con la prestación del servicio público de acueducto en las zonas rurales; no obstante, es importante reconocer que desde hace más de 8 años se ha venido avanzando en el diseño e implementación de políticas públicas que garanticen la inversión en este servicio por parte de los municipios y departamentos, como los esquemas diferenciales en la prestación del servicio y lo concerniente a la vigilancia y control.

El Estudio Sectorial realizado en 2023 por la Contraloría General de la Republica titulado “EVALUAR LA COBERTURA, CALIDAD Y CONTINUIDAD DEL SERVICIO PÚBLICO DE AGUA EN ZONAS URBANAS Y RURALES DEL TERRITORIO NACIONAL”, es uno de los estudios del sector que nos permite medir los avances e intentar retomar de sus conclusiones las lecciones aprendidas.

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 31 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

Así las cosas, parece evidente que la inclusión de las organizaciones comunitarias locales y la academia continúa siendo una tarea pendiente en la implementación de soluciones para el abastecimiento de agua para consumo humano en las poblaciones rurales y, tal vez, la clave para su sostenibilidad, la implementación de soluciones tecnológicas adecuadas y la exploración y explotación de fuentes alternativas de abastecimiento.

3.2.2 Plan de Seguridad Hídrica de la RAP-E Región Central: Proyecto Gestión Inteligente del Agua (GIA)

El proyecto de Gestión Inteligente del Agua fue una de las ideas de proyecto priorizada por el Plan de Acción del Plan de Seguridad Hídrica de la RAP-E Región Central. Estas partieron del componente programático propuesto en el Plan de Seguridad Hídrica que contemplaba tres (3) líneas estratégicas, nueve (9) que a partir del trabajo colectivo con el grupo base dieron como resultado un Plan de Acción con: ocho (8) ideas de proyectos con un horizonte de tiempo 2024-2030.

Los criterios que se consideraron para la priorización de las ideas de proyecto, se muestran en la ilustración 1; para este proyecto, estos cinco criterios resultan indispensables dado su concepción, focalización, financiación y territorialización.

Ilustración 1.

Figura 3. Criterios de Priorización de las ideas de proyectos del PSH



Fuente: Plan de Acción del PSH, RAP-E, 2023.

La territorialización del proyecto se realizó considerando dos de estos criterios principalmente: proyectos con enfoque transversal y mecanismos de financiación diversos; lo anterior, teniendo

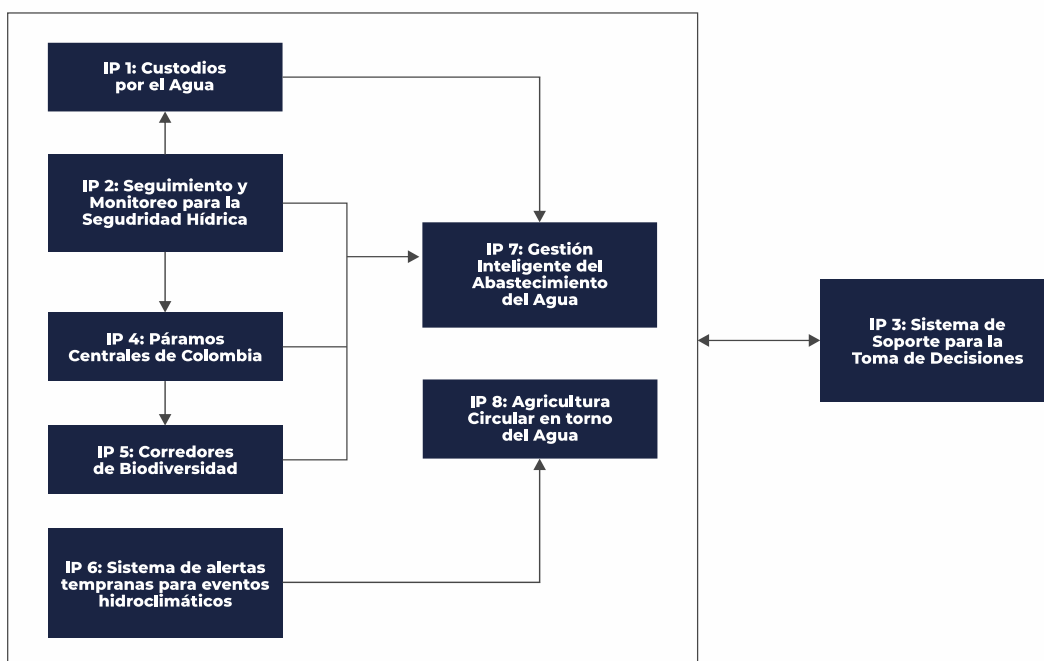
	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 32 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

en cuenta que si se quiere contar con disponibilidad de recurso hídrico para consumo humano es indispensable abordar integralmente el manejo y gestión del recurso y entender que, solo la complementariedad de las acciones pueden disminuir el riesgo de la disminución de la oferta hídrica para captar, tratar y distribuir por los sistemas de abastecimiento de agua apta para consumo humano.

Es así como el propósito de “Aumentar los niveles de acceso a agua apta para el consumo humano en las zonas rurales de la región central”, requiere un conjunto de acciones con capacidad de articularse y adaptarse según las necesidades de los territorios, las comunidades y los gestores comunitarios del agua/personas autorizadas/personas prestadoras del servicio domiciliario de acueducto.

Como es evidente, para que se pueda suministrar agua apta para consumo humano a la comunidad es indispensable contar con agua, lo que hace indispensable mantener, mejorar o restaurar los servicios hidrológicos; para el efecto, se deben implementar proyectos que fortalezcan la gobernanza y capacidad institucional para la seguridad hídrica y que protejan la naturaleza y la biodiversidad para la provisión de agua y la resiliencia climática tal como lo establece el Plan de Acción del Plan de Seguridad Hídrica de la Región Central. Ver Ilustración 4.

Figura 4. Transversalidad de las Ideas de proyecto del Plan de Acción del PSH.



Fuente: Plan de Acción del Plan de Seguridad Hídrica, RAP-E, 2023.Est

3.2.3 Experiencias relacionadas con el proyecto

- **Agua al campo**, Ministerio de Vivienda 2019 - 2022: a través de este programa del Ministerio, 497 mil personas en zonas rurales han tenido acceso a soluciones adecuadas

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 33 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

de agua potable con dos elementos claves para garantizar un acceso eficiente y de calidad a los servicios, especialmente en los territorios más vulnerables: (i) fortalecimiento de los operadores y, (ii) descentralización en la prestación del servicio para atender las necesidades particulares de cada territorio.

- **Ruta Comuniagua**, Ministerio de Vivienda 2023- 2026: es una estrategia del Gobierno Nacional que busca apoyar técnica y económicamente a las organizaciones comunitarias de agua y saneamiento básico, a través de estrategias como talleres, subsidio comunitario y la estructuración de proyectos. Esta iniciativa, se enmarca en la política pública de gestión comunitaria del agua y el saneamiento básico establecida en el Artículo 274 del Plan Nacional de Desarrollo. La Ruta Comuniagua consta de cuatro fases: **caracterización, formación, apoyo financiero y estructuración de proyectos**¹.
- **Agua a la vereda**, Departamento de Cundinamarca 2016-2023: el departamento a través del gestor del PDA, Empresas Públicas de Cundinamarca (EPC), Agua a la Vereda es un programa pionero en el ámbito nacional que buscó brindar apoyo integral a los acueductos veredales, fortaleciendo sus aspectos técnicos e institucionales. Con este proyecto se apoyaron 324 acueductos comunitarios.
- **Apoyo a acueductos comunitarios**, Secretaria Distrital del Hábitat, Bogotá D.C.: La Administración Distrital, con el fin de mejorar las condiciones de prestación de los servicios de agua potable y saneamiento básico por parte de las comunidades organizadas en acueductos comunitarios, expidió en el año 2011 el Decreto Distrital 552 mediante el cual la Secretaría Distrital del Hábitat brindaba apoyo técnico y promovía el fortalecimiento de los procesos comunitarios de los acueductos en lo organizativo y asociativo, en torno a la gestión social del agua.
- **IBAL**, Convenio de apoyo técnico a acueductos comunitarios (a acueductos) 2017: la empresa de servicios públicos de Ibagué apoyó a través de asesoría técnica a acueductos comunitarios con el fin de capacitarlos en el proceso de verificación, operación, control de plantas de tratamiento, gestión comercial y administrativa, para de esta forma garantizar el suministro de agua potable para sus usuarios.
- **ASIR-SABA - Agua y Saneamiento Integral Rural ASIR-SABA**, implementado por la Embajada de Suiza en Colombia Ayuda Humanitaria y Desarrollo (COSUDE) 2014-2023 en convenio con el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. El objetivo de este convenio, fue la implementación y validación de un “modelo de cogestión para el acceso de agua y saneamiento en áreas rurales”, sustentado en la “participación de la comunidad en el diseño, construcción, operación y gestión de los sistemas de provisión de estos servicios”.

4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

¹ <https://www.minvivienda.gov.co/ruta-comuniagua>

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 34 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

4.1 Contexto general

El agua es esencial para la vida. Su carencia afecta la calidad de vida, no solo porque incide en condiciones como el saneamiento básico y la habitabilidad, sino porque influye directamente en la productividad y el desarrollo. Además de impulsar el desarrollo económico, la disponibilidad del recurso hídrico garantiza la salud de los ecosistemas; es decir, es fundamental. ... *“El uso intensivo de agua, la mayor variabilidad de las precipitaciones y la contaminación son factores que se conjugan en muchos lugares, transformando al agua en uno de los principales riesgos para el progreso económico, la erradicación de la pobreza y el desarrollo sostenible”...* (Banco Mundial, 2022).

La realización de un diagnóstico integral sobre el abastecimiento de agua en las zonas rurales enfrenta diversos obstáculos, principalmente asociados a las dificultades logísticas, así como a la identificación, levantamiento y consolidación de la información.

A continuación, se listan algunas de las dificultades expresadas por las entidades responsables:
Tabla 9. Dificultades levantamiento de información relacionada con el abastecimiento de agua

Entidad	Informe	Tipo de información	Dificultades
Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios	Informe Sectorial de los Servicios Públicos Domiciliarios de Acueducto y Alcantarillado	Índice de Continuidad	• Carencia de sectorización operativa o hidráulica de la red de distribución de agua potable. • Bajo nivel de monitoreo o seguimiento a los parámetros operativos de la red de distribución. • Bajo reporte de la información principalmente asociado a pequeños prestadores. • Inconsistencias en los registros de las horas de prestación del servicio y suscriptores beneficiados por sector hidráulico.
		Consumo de agua potable	• Deficiencias identificadas en la calidad de datos y ausencia de reporte en determinados periodos por parte de los prestadores del servicio de acueducto.
Instituto Nacional de Salud	Informe Nacional de Calidad del Agua para Consumo Humano	IRCA	• Falta de acompañamiento y entrega de información por parte de las autoridades ambientales. • Insuficiente disponibilidad y capacidad instalada de laboratorios en cuanto a análisis del agua, equipos, insumos y personal. • Deficiente oferta en materia de pruebas de características físicas, químicas y microbiológicas a ser analizadas. • Falta talento humano para realizar las actividades que incluye el levantamiento de los mapas de riesgo.
		IRCA Auto abastecedores	• Dificultades en logística y recursos para el desplazamiento a los sitios. • Situaciones de orden público, dificultades en el acceso por la alta ruralidad y las condiciones geográficas de las cuencas que abastecen las fuentes.

Fuente: Informe Sectorial de los Servicios Públicos Domiciliarios de Acueducto y Alcantarillado 2021, SSPD; Informe Nacional de Calidad del Agua para Consumo Humano 2021, Instituto Nacional de Salud.

Desde 2014, el país ha volcado su mirada a las zonas rurales y ha avanzado en el desarrollo de esquemas diferenciales en términos de política, normativa y regulación, que consideran la diversidad territorial, cultural, de oferta hídrica, demanda y usos. En esta, el porcentaje de

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 36 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

cumplimiento en el avance de cobertura es mucho menor al de la zona urbana, siendo apenas del 42% para acueducto. (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2022).

Se hace entonces evidente que la información sobre la cobertura, continuidad y calidad de las fuentes oficiales nos da información valiosa en términos de tendencias y avances en relación con los índices e indicadores del servicio; sin embargo, debe analizarse con sumo cuidado y no es posible su extrapolación, más aún cuando se trata de las zonas rurales, en las que las variables biofísicas, hidráulicas y de población cambian de forma notable dentro de un municipio.

A pesar de que los indicadores en relación con la cobertura y la calidad del agua que se suministra y consume en las zonas rurales del país, debieran incentivar mayores inversiones de recursos del Sistema General de Participaciones para agua potable y saneamiento básico (SGP-APSB), la debilidad administrativa de los municipios, la calidad de información y los errores en el cargue mismo ante el SUI de la SSPD impactan en el criterio de eficiencia fiscal y administrativa, afectando con ello, la asignación de recursos del SGP-APSB para las entidades territoriales (Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, 2022); esto se convierte en círculo vicioso, pues la debilidad técnica de los municipios hace que desde el nivel nacional se inviertan menos recursos para el fortalecimiento técnico del abastecimiento del suministro de agua potable y saneamiento básico, lo que impide que se realicen inversiones en soluciones integrales que garanticen el abastecimiento de agua con la cobertura, continuidad y calidad necesaria para el consumo humano y usos múltiples en la zona rural.

La brecha de prestación del servicio de acueducto entre las zonas urbana y rural en el país se puede explicar a partir de múltiples causas, pero resulta importante reconocer que la topografía y el modelo de ocupación de territorio, sumado a la dispersión de las viviendas en las zonas rurales representan un gran reto, técnico, operativo y financiero, dado que los costos de inversión requeridos son significativamente altos y el tamaño del mercado (número de suscriptores a prestar el servicio) no permiten que un esquema financiero para la prestación del servicio sea viable para un prestador del servicio especializado, relegando el abastecimiento rural al autoabastecimiento.

La calidad del agua que se consume en las zonas rurales suele depender de la salud de los ecosistemas que la proveen, su grado de conservación y resiliencia ante fenómenos climáticos extremos impactan directamente sobre la cantidad, calidad y continuidad del agua disponible, dado que la capacidad de almacenamiento y la eficiencia del tratamiento de los sistemas de abastecimiento en la zona rural es baja o inexistente en algunos casos.

Debido a la débil capacidad técnica y operativa de los abastecedores, el Estado identificó la necesidad de hacer la entrega directa de infraestructura de agua y saneamiento en favor de las comunidades organizadas como aportes bajo condición, quienes se hacen cargo de su operación y mantenimiento (art. 279 de la Ley 1955 de 2019) de los acueductos rurales y veredales, lo que en muchos casos se convierte en la única forma en la que estos prestadores pueden adquirir y/o construir la infraestructura necesaria para suministrar agua de calidad a sus asociados.

En la zona rural encontramos diferentes formas organizativas conformadas alrededor del agua y su aprovisionamiento; adicionalmente, hay diferentes tipos de organizaciones que prestan el servicio dependiendo de su capacidad institucional y las capacidades:

Tabla 10. Tipos de Organizaciones conformadas para abastecer agua en la zona rural

APROVISIONADORES	PEQUEÑO PRESTADOR
Agrupaciones o asociaciones vecinales cuyo propósito es brindar soluciones para el abastecimiento de agua, soluciones a pequeña escala.	Persona prestadora del servicio público de acueducto que atienden a menos de 5.000 suscriptores (Resolución CRA 825/2017)

Fuente: Elaboración propia

4.2 Contexto regional RAP-E

La brecha en la prestación del servicio de acueducto entre la zona rural y urbana para la Región Central presenta escenarios muy similares al resto del país, en términos de cantidad, calidad y cobertura del servicio. De acuerdo con el Informe de Monitoreo Nacional de Vigencia 2022 al SGP-APSB, que realiza el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, los territorios de la región obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 11. Aspectos prestación del servicio de acueducto por asociado

ASPECTO	BOGOTÁ D.C.	BOYACÁ	CUNDINAMARCA	HUILA	META	TOLIMA
Número de municipios	1	123	116	37	29	47
Cobertura acueducto (Urbana, promedio)	99%	94%	91%	97%	88%	94%
Cobertura acueducto (rural, promedio)	24%	49%	55%	39%	26%	46%
Continuidad promedio acueducto (h/día)	24	20,48	21,55	20,72	14,83	22,31
No Municipios con IRCA inviable sanitariamente en zona rural	-	13	1	8		1

Fuente: Informe de Monitoreo Nacional de Vigencia 2022 al SGP-APSB, Ministerio de Vivienda.

4.2 Criterios de focalización

El proceso de focalización territorial constituye un componente fundamental del proyecto *Gestión Inteligente del Agua (GIA)*, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de los sistemas comunitarios y rurales de agua potable en la Región Central, mediante estrategias de asistencia técnica, articulación institucional y gestión del conocimiento. La identificación de los territorios prioritarios para la intervención se fundamenta en un conjunto de variables técnicas, sociales, ambientales e institucionales, que permiten dirigir los esfuerzos del proyecto hacia los municipios con mayores necesidades, pero también con condiciones habilitantes para la implementación positiva de los procesos de fortalecimiento.

A continuación, se describen los criterios establecidos para la selección de municipios y su fundamentación técnica:

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 38 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

a. Cobertura rural de acueducto inferior al 60%

Este criterio se basa en la información reportada por los municipios y prestadores al Sistema Único de Información (SUI) de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD), específicamente en los indicadores de cobertura del servicio de acueducto en zonas rurales. Una cobertura inferior al 60% refleja una situación de alta exclusión en el acceso al agua potable, usualmente asociada a limitaciones de infraestructura, dificultades en la operación de sistemas dispersos y deficiencias en la planeación del servicio para áreas rurales.

La inclusión de este indicador permite focalizar municipios donde la brecha en el acceso al agua potable es estructural y donde es necesario fortalecer no solo la gestión del servicio, sino también los mecanismos de planeación, financiación y articulación institucional para ampliar la cobertura en el mediano y largo plazo.

b. Índice de Riesgo de la Calidad del Agua (IRCA) en nivel alto o inviable sanitariamente

El IRCA es un indicador nacional que evalúa el nivel de riesgo en la calidad del agua para consumo humano, basado en parámetros físico-químicos y microbiológicos. De acuerdo con la normatividad vigente (Decreto 1575 de 2007 y Resolución 2115 de 2007), un IRCA superior al 35% representa un riesgo alto para la salud de la población, y valores superiores al 80% lo califican como “inviable sanitariamente”.

La inclusión de este criterio permite priorizar municipios en los que, aunque pueda existir una infraestructura básica de acueducto, la calidad del agua no garantiza condiciones seguras para el consumo humano. Esta situación suele estar asociada a deficiencias en el tratamiento, operación y monitoreo del servicio, especialmente en acueductos rurales y comunitarios con baja capacidad técnica. Por ello, el proyecto GIA busca intervenir en estos territorios a través del fortalecimiento de capacidades locales, asistencia técnica para la operación segura y acompañamiento en la mejora de los procesos de potabilización.

c. Acueducto o abastecimientos comunitarios no formalizados

En muchas zonas rurales de la Región Central, el acceso al agua depende de organizaciones comunitarias que operan acueductos o abastecimientos sin estar debidamente registradas en el Registro Único de Prestadores de Servicios Públicos (RUPS), ni contar con reconocimiento legal por parte de las autoridades municipales. Esta informalidad limita su acceso a apoyos del Estado, dificulta la articulación con los instrumentos de planificación local y regional, y expone a los usuarios a riesgos asociados a la calidad del agua y sostenibilidad.

La identificación de municipios con alta presencia de organizaciones comunitarias no formalizadas permite al proyecto GIA enfocar sus acciones en territorios donde el fortalecimiento de la gestión comunitaria del agua es urgente y prioritario, tanto desde el punto de vista legal como organizativo. Además, se promueve la inclusión de estos actores en los sistemas institucionales de planeación del servicio público, respetando su autonomía y rol social.

d. Alta o media vulnerabilidad climática para el abastecimiento de agua

Los efectos del cambio climático, expresados en alteraciones en los patrones de precipitación, sequías prolongadas, disminución de caudales en fuentes hídricas y aumento de eventos extremos (como heladas o avenidas torrenciales), afectan de manera significativa a los sistemas de abastecimiento de agua, especialmente en las zonas rurales con alta dependencia de fuentes superficiales sin regulación.

Para identificar estos territorios, se consideran los índices de vulnerabilidad climática elaborados por el IDEAM, así como los mapas de amenaza por desabastecimiento hídrico incluidos en los planes departamentales y municipales de gestión del riesgo. Adicionalmente, la Evaluación Nacional del Agua – ENA 2022, identificó los municipios más susceptibles al desabastecimiento de agua, información que constituye un insumo clave para priorizar acciones en el marco del proyecto.

El proyecto incorpora también el Índice de Seguridad Hídrica (ISH) desarrollado por la RAP-E Región Central, el cual permite evaluar de manera integral el nivel de seguridad hídrica a escala municipal, a partir de variables como la disponibilidad del recurso, la presión sobre las fuentes, la capacidad de respuesta institucional y el acceso efectivo al agua potable.

La inclusión del ISH como herramienta de análisis, junto con la información de la ENA 2022, permite complementar la visión climática con un enfoque de gestión territorial, facilitando la priorización de municipios con mayor riesgo de desabastecimiento y menor resiliencia frente a eventos hidrometeorológicos. Para consulta y análisis detallado, la RAP-E ha dispuesto visores interactivos².

En este sentido, el proyecto GIA busca intervenir en estos territorios mediante estrategias de fortalecimiento técnico, social e institucional, planificación integral del recurso hídrico y promoción de medidas de adaptación que aseguren la sostenibilidad del servicio de agua en contextos de cambio climático.

Este criterio permite al proyecto anticiparse a posibles crisis en el abastecimiento de agua y promover medidas de adaptación basadas en el fortalecimiento institucional, la gestión integral del recurso hídrico, la diversificación de fuentes y el uso eficiente del agua. Asimismo, facilita el enfoque preventivo y de resiliencia, alineado con los lineamientos del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.

Tabla 12. Clasificación de municipios priorizados para el proyecto

Municipio	ENA 2022	ISH RAPE
Cajamarca	Alto riesgo	Crítico
Saboyá	Medio riesgo	Moderado
Susa	Medio riesgo	Moderado
San Juanito	Alto riesgo	Crítico
Quetame	Alto riesgo	Crítico
San Miguel de Sema	Medio riesgo	Moderado
Ibagué	Medio riesgo	Moderado

² <https://regioncentralrape.gov.co/tableros-visores/>

Fuente: Elaboración propia con datos de ENA 2022 y RAP-E

e. Interés institucional y comunitario en procesos de fortalecimiento

Más allá de los indicadores técnicos y objetivos, el éxito de los procesos de fortalecimiento en el marco del proyecto depende en gran medida de la voluntad política y la disposición activa de los actores locales. Por ello, se considera como un criterio clave la existencia de interés por parte de las administraciones municipales, los prestadores comunitarios y otros actores sociales para participar en las acciones del proyecto, comprometer recursos y garantizar condiciones de sostenibilidad.

Este interés se evidencia a través de manifestaciones formales (cartas de intención, acuerdos, actas de talleres), así como de la experiencia previa de articulación con otros procesos de planificación del agua o de servicios públicos. La inclusión de este criterio permite enfocar los esfuerzos del proyecto en territorios donde existe un entorno habilitante y condiciones mínimas para generar transformaciones estructurales en la gestión del agua.

En conjunto, estos cinco criterios permiten construir un enfoque de focalización territorial que combina elementos de necesidad (brechas en acceso, calidad e institucionalidad) con elementos de oportunidad (interés local y condiciones habilitantes). Esta estrategia busca garantizar un uso eficiente de los recursos del proyecto GIA, generar impactos significativos y sostenibles, y contribuir al cierre de brechas en el acceso al agua en los territorios rurales de la Región Central.

Tabla 13. Criterios de focalización

Criterio	Descripción del uso de la variable	Fuente
Cobertura rural de acueducto inferior al 50%	Identifica municipios donde menos de la mitad de la población rural tiene acceso a acueducto, lo que indica una alta necesidad de intervención en infraestructura y gestión.	Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD)
Índice de Riesgo de la Calidad del Agua (IRCA) en nivel alto o inviable	Prioriza territorios donde la calidad del agua representa un riesgo para la salud, según los niveles definidos por el IRCA ($\geq 35\%$).	SSPD – Sistema Único de Información (SUI), reportes de calidad del agua
Presencia de acueductos comunitarios no formalizados	Permite focalizar zonas donde existen prestadores comunitarios sin reconocimiento legal o sin inscripción en el RUPS, lo que limita su acceso a apoyos técnicos o financieros.	Diagnósticos municipales, bases de datos del RUPS y caracterizaciones locales
Alta o media vulnerabilidad climática	Considera municipios con mayor exposición a eventos climáticos extremos (sequías, desabastecimiento), lo que afecta la sostenibilidad del abastecimiento hídrico.	IDEAM (índices de vulnerabilidad), Planes de Gestión del Riesgo, mapas de amenaza hídrica Índice de seguridad hídrica (RAP-E)
Interés institucional y comunitario en procesos de fortalecimiento	Evalúa la disposición y compromiso de autoridades locales y comunidades para participar activamente en procesos de asistencia técnica y mejora de la gobernanza del agua.	Actas de compromiso, manifestaciones de interés, entrevistas, talleres territoriales

Fuente: Elaboración propia

Como resultado de la aplicación de dichos criterios, siete (7) municipios de la Región Central fueron seleccionados:

Tabla 14. Municipios elegidos para el proyecto

Departamento	Municipio/Vereda
Tolima	Cajamarca: Vereda La Fonda Puente Hierro Ibagué: Vereda Villa Restrepo
Cundinamarca	Quetame: Vereda Estaqueca Bajo Susa: Vereda Aposentos
Boyacá	San Miguel de Sema: Vereda Sabaneca Saboyá: Vereda Velandia
Meta	San Juanito: Vereda El Carmen

Fuente: Elaboración propia

4.2 Localización

5.3.1 Ubicación de acueductos priorizados

La información consolidada sobre los acueductos comunitarios priorizados permite identificar la relación entre los prestadores del servicio, las veredas donde operan y las microcuencas que constituyen su fuente de abastecimiento.

En el departamento de Tolima, el municipio de Cajamarca (vereda La Fonda Puente Hierro) cuenta con el Acueducto Rural de la vereda, el cual se abastece de la quebrada Balconcito, el municipio de Ibagué (vereda Villa Restrepo) cuenta con el Acueducto de Villa Restrepo que se abastece de la quebrada Cascada o La Palma.

En Cundinamarca, se destacan dos sistemas: el acueducto de la vereda Estaqueca Bajo en Quetame, administrado por la Junta de Acción Comunal, que se abastece de la quebrada Agua Blanca; y el acueducto Jericó–Salitre en Susa, que tiene como fuente principal al río Susa.

En Boyacá, se identifican dos experiencias comunitarias relevantes: la Asociación de Suscriptores del Acueducto La Esperanza del Alto de Sabaneca, en el municipio de San Miguel de Sema, que toma el recurso de la quebrada La Esperanza; y la Asociación de Suscriptores del Acueducto de la vereda Velandia en Saboyá, que se abastece de la quebrada Paso Viejo.

Finalmente, en el departamento del Meta, el municipio de San Juanito (vereda El Carmen) cuenta con la Asociación de Usuarios del Acueducto El Carmen, cuya fuente de abastecimiento es la quebrada Blanca.

Este panorama evidencia la fuerte dependencia de los sistemas comunitarios respecto a microcuencas y quebradas locales, la mayoría de ellas de reducido tamaño, lo que refuerza la necesidad de una gestión integral del recurso hídrico orientada a la protección de nacimientos, la conservación de coberturas vegetales y la implementación de medidas de adaptación al cambio climático.

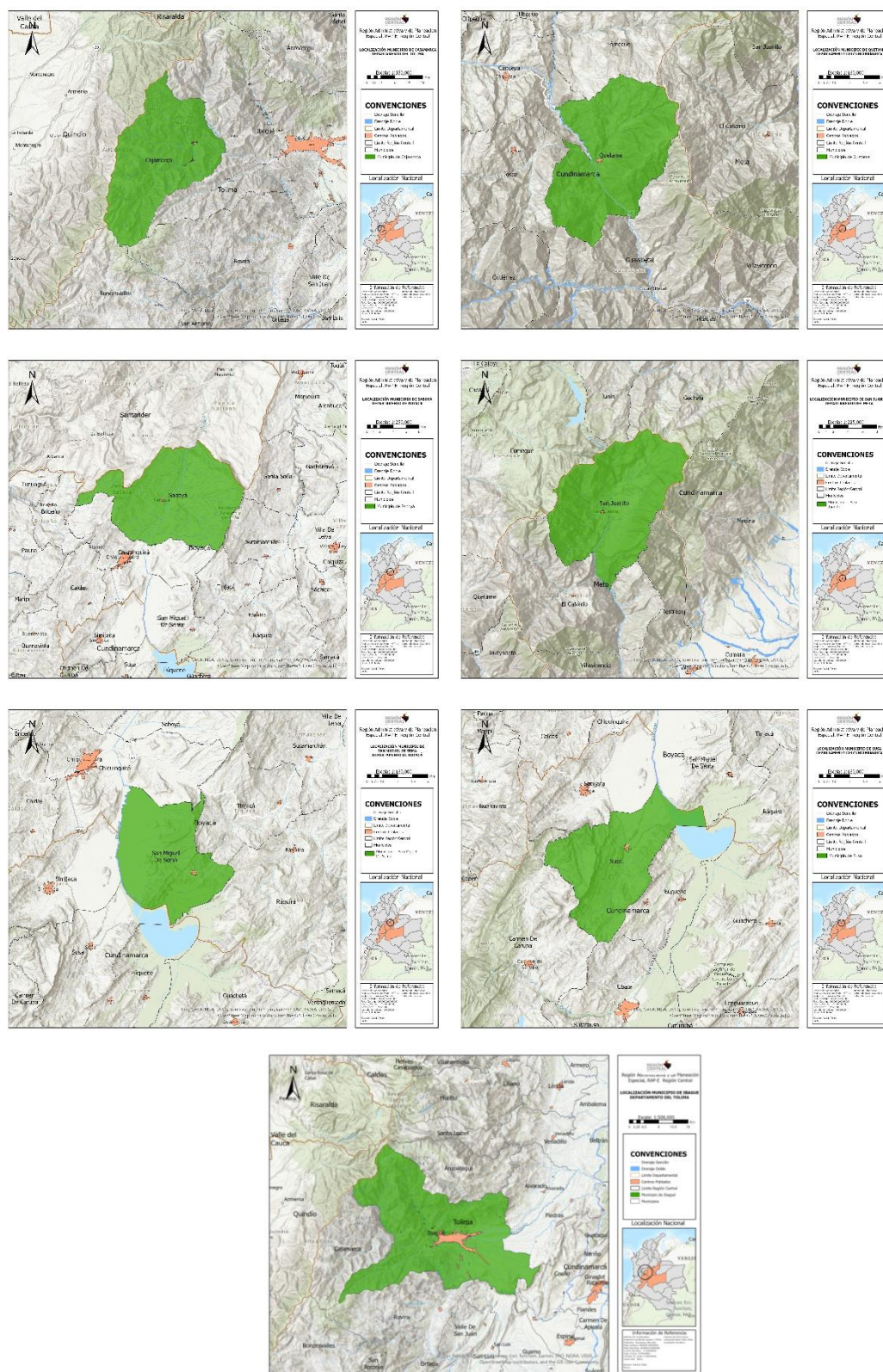
Tabla 15. Municipios elegidos para el proyecto

Departamento	Municipio/Vereda	Prestador / Aprovisionador	Microcuenca
Tolima	Cajamarca: Vereda La Fonda Puente Hierro	ACUEDUCTO RURAL DE LA VEREDA LA FONDA PUENTE DE HIERRO	Quebrada Balconcito
	Ibagué: Vereda Villa Restrepo	ACUEDUCTO VILLA RESTREPO	Quebrada Cascada o La Palma
Cundinamarca	Quetame: Vereda Estaqueca Bajo	JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL DE LA VEREDA ESTAQUECA BAJO	Quebrada Agua Blanca
	Susa: Vereda Aposentos	ACUEDUCTO JERICÓ - SALITRE	Río Susa
Boyacá	San Miguel de Sema: Vereda Sabaneca	ASOCIACION DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO LA ESPERANZA DEL ALTO DE SABANECA DEL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL DE SEMA – BOYACÁ	Quebrada La Esperanza
	Saboyá: Vereda Velandia	ASOCIACION DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO VEREDA VELANDIA	Quebrada Paso Viejo
Meta	San Juanito: Vereda El Carmen	ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO EL CARMEN	Quebrada Blanca

Fuente: Elaboración propia

En las imágenes a continuación, se presenta la ubicación de los municipios priorizados.

Figura 5. Ubicación de municipios priorizados para el proyecto



Fuente: Elaboración propia

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 44 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

5.3.1 Análisis hidro geomorfológico

El análisis hidro geomorfológico constituye una herramienta fundamental para comprender la dinámica física de las microcuencas que abastecen los acueductos comunitarios. A partir de parámetros básicos como el área de drenaje, el perímetro de la cuenca y la longitud del cauce principal, es posible evaluar la forma, el grado de compacidad, la capacidad de regulación hídrica y una aproximación a la vulnerabilidad frente a eventos extremos como sequías o avenidas torrenciales.

Este enfoque permite establecer relaciones entre las características geomorfológicas y el comportamiento hidrológico, identificando fortalezas y limitaciones en la provisión de agua. De esta manera, el análisis aporta insumos clave para la planificación del recurso hídrico, la priorización de medidas de conservación y restauración y la formulación de estrategias de adaptación al cambio climático en los municipios priorizados.

5.3.1.1 Área de las microcuencas

- Susa (75 km²) presenta la mayor extensión, lo que implica mayor capacidad de regulación hídrica pero también mayores retos de conservación por la presión antrópica y la variabilidad climática.
- Cajamarca y Quetame muestran áreas muy reducidas (<0,3 km²), lo que las hace más vulnerables a sequías y cambios en la cobertura vegetal.
- Las demás cuencas presentan áreas intermedias que permiten un equilibrio entre regulación natural y vulnerabilidad.

5.3.1.2 Perímetro y forma

- Cuencas con perímetro grande como Susa (41,8 km) tienden a presentar formas más alargadas, lo que aumenta el tiempo de concentración y reduce el riesgo de crecientes súbitas, aunque la erosión puede ser significativa en zonas de pendiente.
- Cuencas pequeñas como Quetame (2,0 km) tienen perímetro reducido, responden más rápido a los eventos de precipitación, aumentando la susceptibilidad a avenidas torrenciales.

5.3.1.3 Longitud de cauce principal

- Susa (17,5 km) y Saboyá (8,8 km) poseen cauces más largos, lo que favorece procesos de autodepuración, pero también incrementa el riesgo de sedimentación.
- Quetame y San Miguel de Sema con cauces cortos (<1,1 km) tienen limitada capacidad de regulación y requieren medidas de protección directa de nacimientos y franjas forestales.

5.3.1.4 Relación área – perímetro – cauce

El análisis conjunto de estos parámetros permite inferir:

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 45 DE 135
			VIGENTE DESDE: 14/03/2023

- Cuencas grandes y alargadas (Susa, San Juanito) → mejor regulación hídrica pero con riesgos de erosión y pérdida de caudal base en sequías prolongadas.
- Cuencas pequeñas y compactas (Cajamarca, Quetame, San Miguel de Sema) → mayor vulnerabilidad a variaciones climáticas, alta dependencia de la cobertura boscosa y necesidad de conservación estricta en zonas de recarga.
- Cuencas intermedias (Saboyá) → capacidad media de regulación, pero sensibles a la deforestación.

La caracterización de las microcuencas que abastecen los acueductos comunitarios de los municipios priorizados evidencia diferencias significativas en extensión, perímetro y recorrido de cauce, lo que influye directamente en su dinámica hidrológica y en la vulnerabilidad frente al desabastecimiento.

En el municipio de Susa, la microcuenca presenta el mayor tamaño, con un área superior a 75 km², un perímetro de más de 41 km y un cauce principal de 17,5 km, lo que le otorga una alta capacidad de regulación natural, aunque con riesgos asociados a la erosión y a la presión por actividades productivas. De manera similar, San Juanito cuenta con un área considerable de 19,9 km² y un cauce de 8,6 km, lo que garantiza cierto nivel de estabilidad hídrica, pero con vulnerabilidad a sequías prolongadas.

En contraste, los municipios de Cajamarca, Quetame y San Miguel de Sema se caracterizan por microcuencas de pequeña extensión (todas con áreas menores a 1 km² en promedio, salvo Cajamarca con apenas 0,27 km²). Estos territorios, con cauces muy cortos (entre 0,8 km y 1,3 km), dependen en gran medida de la conservación de los nacimientos y la cobertura boscosa para garantizar caudales sostenidos, resultando altamente sensibles a variaciones climáticas y cambios de uso del suelo.

Por su parte, Saboyá presenta una microcuenca intermedia con 10,8 km² de área, un perímetro de 18,3 km y un cauce principal de 8,8 km, lo que le confiere una capacidad media de regulación hídrica, aunque igualmente dependiente del manejo adecuado de la cobertura vegetal y de las prácticas de conservación en la zona de recarga.

En términos de planificación territorial, todas estas microcuencas se encuentran vinculadas a planes de ordenación y manejo de cuencas (POMCA) ya terminados, bajo la jurisdicción de diferentes Corporaciones Autónomas Regionales: Corpoboyacá (Saboyá, San Miguel de Sema y Susa), Corporinoquia (Quetame), Cortolima (Cajamarca) y Cormacarena (San Juanito). Esta situación facilita la articulación institucional y el diseño de medidas específicas de conservación, restauración y monitoreo, adaptadas a las particularidades geomorfológicas de cada microcuenca.

Tabla 16. Información sobre las fuentes abastecedoras de los acueductos priorizados

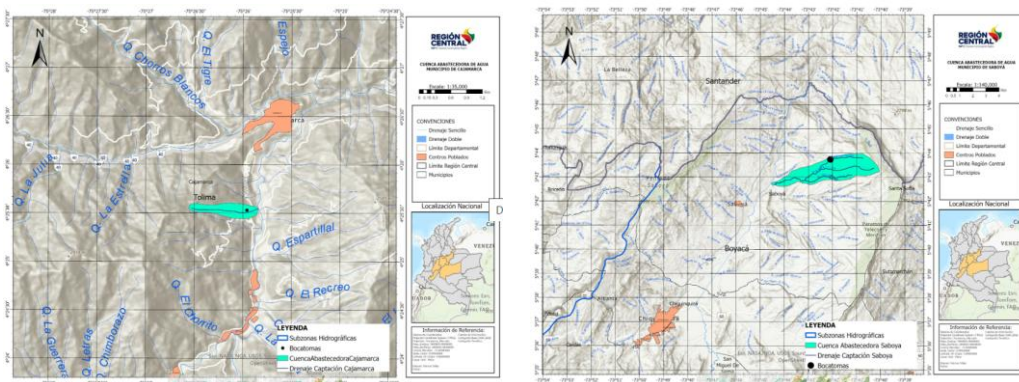
Municipio	Microcuenca / Fuente	Área (m ²)	Perímetro (m)	Long. cauce (m)	SZH / Río principal	POMCA	Corporación
Saboyá	Quebradas afluentes Río Suárez	10.806.555,8	18.298,4	8.819,5	Río Suárez	Terminado	Corpoboyacá

Municipio	Microcuenca / Fuente	Área (m²)	Perímetro (m)	Long. cauce (m)	SZH / Río principal	POMCA	Corporación
Susa	Quebradas afluentes Río Suárez	75.070.038,4	41.806,3	17.543,7	Río Suárez	Terminado	Corpoboyacá
Cajamarca	Quebradas afluentes Río Coello	270.051,4	2.882,6	1.302,0	Río Coello	Terminado	Cortolima
Ibagué	Quebradas afluentes Río Conbeima	2.310.086,84	6.976,7	3.075,6	Río Conbeima	Terminado	Cortolima
San Juanito	Quebradas afluentes Río Guatiquía	19.895.163,1	20.471,0	8.636,8	Río Guatiquía	Terminado	Cormacarena
Quetame	Quebradas afluentes Río Guayuriba	129.146,5	2.017,2	827,7	Río Guayuriba	Terminado	Corporinoquia
San Miguel de Sema	Quebradas afluentes Río Suárez	842.396,2	3.810,5	1.038,6	Río Suárez	Terminado	Corpoboyacá

Fuente: Elaboración propia

En las imágenes a continuación se presentan las microcuencas correspondientes:

Figura 6. Microcuencas abastecedoras en municipios priorizado



	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 48 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

intervención regulatoria para corregir fallas del mercado y orientar el funcionamiento eficiente del sistema, promoviendo así condiciones de sostenibilidad económica, cobertura, calidad y eficiencia en la prestación de los servicios.

Este modelo ha tenido impactos positivos en las zonas urbanas, donde se ha evidenciado una mejora sostenida en los principales indicadores del servicio —calidad, cobertura y continuidad. Sin embargo, el mismo no ha tenido un efecto proporcional en las zonas rurales. De acuerdo con el Informe de Monitoreo Nacional al SGP-APSB (vigencia 2022, Ministerio de Vivienda), la brecha de cobertura entre áreas urbanas y rurales supera los 20 puntos porcentuales, revelando una profunda desigualdad territorial. Esta situación se traduce en un acceso limitado o inexistente al agua apta para consumo humano en muchas zonas rurales, incluso en aquellas ubicadas en unidades hidrográficas estratégicas para la seguridad hídrica regional.

Este rezago tiene un carácter estructural y multifactorial. Entre las principales causas directas se encuentra la baja capacidad institucional de los municipios como garantes del servicio, la insuficiente articulación con los esquemas de gestión comunitaria, y la limitada capacidad operativa, técnica, financiera y organizativa de los gestores rurales del agua, generalmente conformados por juntas de acción comunal o asociaciones de usuarios.

Estas causas directas se nutren de causas estructurales e indirectas, como:

- La concentración demográfica y fiscal en zonas urbanas, que tiende a priorizar la inversión en estas áreas en detrimento del sector rural.
- Las limitaciones presupuestales y de planeación en los municipios, que reducen su capacidad de formular, financiar y ejecutar proyectos rurales.
- El bajo nivel de formalización de los pequeños prestadores rurales, lo que impide su acceso a subsidios, cofinanciación o programas de asistencia estatal.
- La informalidad y desconocimiento normativo, que generan riesgos legales y técnicos en la prestación del servicio.
- El alto costo de inversión y operación de los sistemas rurales, derivado de la dispersión territorial, el difícil acceso y la falta de economías de escala.
- La escasa disponibilidad de tecnologías apropiadas y sostenibles, compatibles con las condiciones físicas, ambientales y sociales de las comunidades rurales.
- La falta de incentivos para la participación del sector privado y comunitario en la gestión integral del recurso hídrico, así como la débil cultura de gobernanza ambiental y protección de cuencas abastecedoras.
- Las presiones sobre la oferta hídrica asociadas al cambio de uso del suelo, deforestación, prácticas agropecuarias intensivas, variabilidad climática y conflictos sociales por el uso del agua.

Desde un enfoque de cuenca, la sostenibilidad del abastecimiento en zonas rurales no depende solo de las capacidades del prestador, sino de las condiciones hidrológicas y ambientales de las microcuencas abastecedoras. La degradación de la oferta (cantidad y calidad) por cambio de uso del suelo, deforestación en cabeceras, erosión y carga de sedimentos, captaciones dispersas y no coordinadas, vertimientos difusos, extracción de materiales en cauces, conflictos aguas arriba/abajo y variabilidad climática incrementa la turbiedad del agua cruda, reduce caudales disponibles en estiaje, lo cual eleva los costos de operación y provoca interrupciones del servicio.

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 49 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

Todo lo anterior conlleva efectos directos preocupantes: comunidades rurales que deben invertir tiempo y dinero en la recolección o compra de agua, consumo de agua no apta para el consumo humano, deterioro de los estándares de prestación del servicio, y aumento de la vulnerabilidad frente a enfermedades de origen hídrico. En el mediano y largo plazo, se ven comprometidas la calidad de vida, la salud pública y las oportunidades de desarrollo económico y social en estas zonas.

Frente a este contexto, el proyecto **Gestión Inteligente del Agua (GIA)** busca intervenir estas causas estructurales mediante el fortalecimiento de capacidades institucionales y comunitarias, la articulación interinstitucional, el acceso a tecnologías apropiadas, el acompañamiento técnico y normativo, y el diseño de esquemas sostenibles y lo complementa con un enfoque de cuenca que incorpora medidas en la fuente alineadas con POMCA y determinantes ambientales, para asegurar continuidad, calidad y sostenibilidad del servicio en las microcuencas priorizadas para la seguridad hídrica de la Región Central.

5.2 Árbol de problemas

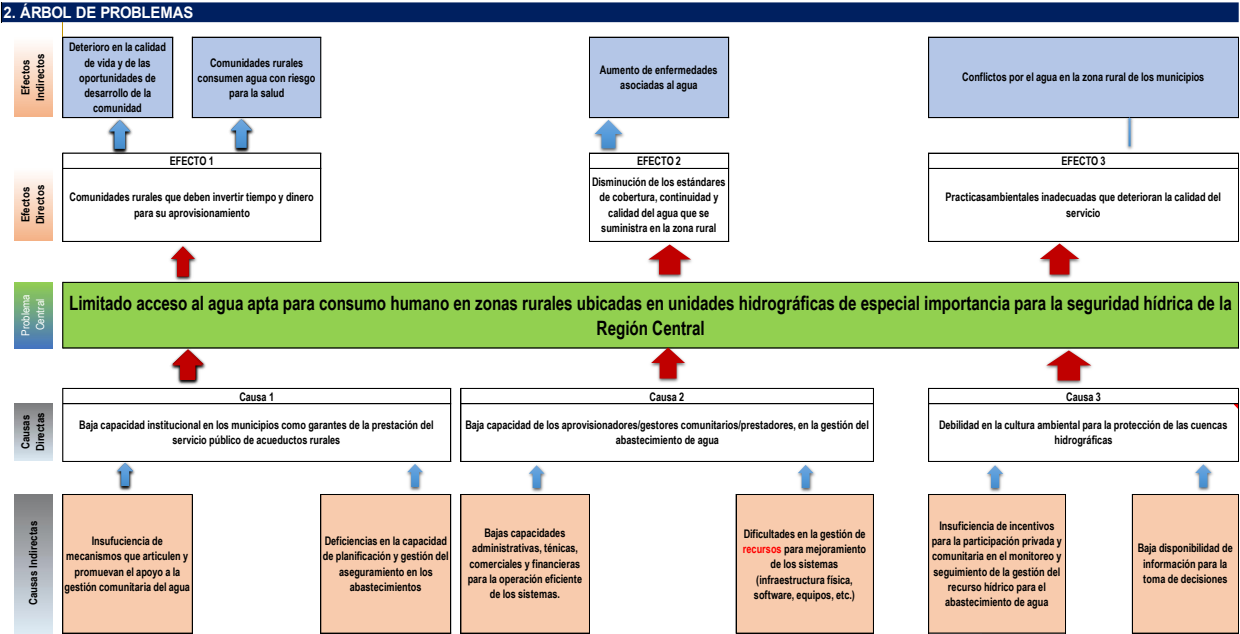
El árbol de problemas es una herramienta fundamental para el diagnóstico del proyecto, ya que permite identificar de forma estructurada las causas y consecuencias del problema central que se busca intervenir. En este caso, se ha construido a partir de una revisión técnica de la información disponible, consultas preliminares con actores territoriales y un análisis funcional de los sistemas comunitarios de abastecimiento de agua en zonas rurales de la Región Central.

El problema central identificado es el limitado acceso al agua apta para consumo humano en zonas rurales ubicadas en unidades hidrográficas de especial importancia para la seguridad hídrica de la Región Central. Este problema refleja una situación persistente de vulnerabilidad hídrica y exclusión en áreas rurales, especialmente aquellas ubicadas en territorios estratégicos desde el punto de vista ambiental, donde el acceso a servicios de agua potable no solo es limitado en términos de cobertura, sino también en calidad, continuidad, sostenibilidad operativa y gobernanza.

La estructura del árbol se organiza en tres niveles:

1. **Causas directas y estructurales:** incluyen la baja capacidad técnica, administrativa y financiera de los proveedores/gestores comunitarios; la deficiente articulación institucional y la falta de recursos para el fortalecimiento de los sistemas; la ausencia de procesos de acompañamiento técnico y educativo que promuevan la gestión comunitaria del agua; y una cultura ambiental débil que impide acciones efectivas de protección de las fuentes hídricas.
2. **Problema central:** se ubica en el eje medio del árbol y sintetiza la situación que da origen al proyecto. Este elemento conecta las causas con las consecuencias, sirviendo como eje articulador de la intervención.
3. **Efectos:** se manifiestan en el deterioro de la calidad de vida de las comunidades rurales, el aumento de enfermedades hídricas, la pérdida de oportunidades de desarrollo local y los conflictos por el uso del agua. Estos efectos, a su vez, retroalimentan la problemática al generar mayor presión sobre los sistemas comunitarios y el entorno ecológico.

Figura 7. Árbol de Problemas



Fuente: Elaboración propia

El análisis muestra que el problema no es únicamente técnico o de infraestructura, sino que responde a una combinación compleja de factores estructurales, institucionales, sociales y ambientales. Esta perspectiva multidimensional justifica la necesidad de una intervención integral, escalable y articulada territorialmente, que no solo resuelva fallas puntuales, sino que fortalezca las capacidades locales, promueva la sostenibilidad de largo plazo y mejore la gobernanza del recurso hídrico en zonas rurales estratégicas para la región. El detalle de los componentes del árbol de problemas se presenta a continuación:

Tabla 17. Descripción de componentes de árbol de problemas

Problema Central	Causas Directas	Causas indirectas	Efectos Directos	Efectos Indirectos
	Baja capacidad institucional en los municipios como garantes de la prestación del servicio público de acueductos rurales.	Insuficiencia de mecanismos que articulen y promuevan el apoyo a la gestión comunitaria del agua	Comunidades rurales que deben invertir tiempo y dinero para el aprovisionamiento de agua	Afectación en la calidad de vida y el desarrollo de la comunidad rural
				Comunidades rurales que consumen agua que genera riesgos para la salud

Problema Central	Causas Directas	Causas indirectas	Efectos Directos	Efectos Indirectos
Limitado acceso al agua apta para consumo humano en zonas rurales ubicadas en unidades hidrográficas de especial importancia para la seguridad hídrica de la Región Central	Baja capacidad de los proveedores/gestores comunitarios/prestadores, en la gestión del abastecimiento de agua	Bajas capacidades administrativas, técnicas, comerciales, financieras y organizativas para la operación eficiente de los sistemas Dificultades para gestión de inversiones para mejoramiento de los sistemas (infraestructura física, software, equipos, etc.)	Deterioro de los estándares de cobertura, continuidad y calidad del agua que se suministra en la zona rural	Incremento en la vulnerabilidad a epidemias y enfermedades, exacerbando los problemas de salud pública
	Debilidad en la cultura ambiental para la protección de las cuencas hidrográficas	Insuficiencia de incentivos para la participación privada y comunitaria en el monitoreo y seguimiento de la gestión del recurso hídrico para el abastecimiento de agua Baja disponibilidad de información para la toma de decisiones	Prácticas inadecuadas que deterioran la calidad del servicio	Conflictos por el agua en la zona rural de los municipios

Fuente: Elaboración propia

5.3 Descripción de la situación existente con respecto al problema por municipio

La problemática de abastecimiento en los municipios priorizados no se explica solo por debilidades del prestador, sino por presiones de cuenca que comprometen oferta y calidad: cambio de uso del suelo y deforestación en cabeceras; erosión y aumento de sedimentos; captaciones dispersas; vertimientos difusos; extracción de materiales; conflictos aguas arriba/abajo; y mayor variabilidad hidroclimática, lo que eleva la turbiedad del agua cruda en eventos de lluvia, reduce caudales de estiaje.

El Índice de Seguridad Hídrica (ISH) de la Región Central —construido por RAP-E y PNUD— evalúa cinco dimensiones: gestión del recurso hídrico, estado de los ecosistemas, gobernanza, riesgo climático y condiciones socioeconómicas. Estas dimensiones permiten leer de forma integrada la disponibilidad, la calidad y la sostenibilidad del agua en las subzonas y municipios de la región, y constituyen la base para la priorización territorial del Plan de Seguridad Hídrica.

5.3.1 Cajamarca (Tolima)

5.3.1.1 Problemática Institucional y organizacional

En la zona rural del municipio la forma organizativa que en su mayoría se encarga de administrar los acueductos comunitarios son las JAC o Juntas de Acción Comunal, esto es particularmente importante reconocerlo para poder contrastarlo con el grado de formalidad o informalidad de estas organizaciones.

En general la estructura administrativa de los acueductos veredales o rurales de Cajamarca, presenta fallas que afectan a la gestión de dichos sistemas que fueron encontradas en el documento diagnóstico elaborado por la empresa de servicios públicos del municipio, algunas de las más relevantes son:

- Indebida gestión documental.
- Falta de empalmes al cambio de administrador o representante legal.
- Violencia por parte de los grupos al margen de la ley.
- Dualidad de mando y/o abuso de autoridad.
- Incapacidad y/o falta de interés de los administradores por el cumplimiento de objetivos estratégicos y de cumplimiento.
- Carencia de información oportuna que permita actuar eficientemente ante contingencias.
- Métodos de gestión y de trabajo operativo arcaicos u obsoletos.
- Carencia total de capacitación en la operación de dichos sistemas.
- Falta de líderes asertivos.

A continuación, se presentan las organizaciones comunitarias que abastecen de agua para consumo en la zona rural de Cajamarca, su cobertura y número de usuarios.

Tabla 18. Acueductos comunitarios identificados por el municipio de Cajamarca

Veredas	Nombre de la Organización	Número de usuarios
Águila	Junta de Acción comunal Vereda el Águila	46
Alsacia	Junta de Acción comunal Vereda Alsacia	45
Altamira zona 1	Junta de Acción comunal vereda Altamira	20
Altamira zona 2	Junta de Acción comunal vereda Altamira	32
Anaime	Asociación de usuarios Corregimiento de Anaime	260
Brasil	Junta de Acción comunal Vereda Brasil	15
Cajamarquita	Junta de Acción comunal Vereda Cajamarquita	30
Cajón La Leona zona 1	Asociación Nacional de Usuarios y productores de orgánicos	11

Veredas	Nombre de la Organización	Número de usuarios
Cajón La Leona zona 2	Asociación de Usuarios de Distrito de Adecuación de Tierra en pequeña escala la Leona	22
Cajón La Leona zona 3	Comunidad Organizada Acueducto Vereda Cajón la leona	11
Cedral Zona 1	Asociación de Usuarios vereda Cedral	28
Cedral Zona 1	Asociación de usuarios Cedral parte baja	23
Cerrajosa	Junta de Acción Comunal Vereda Cerrajosa	36
Ciudadela Ismael Perdomo	Asociación de usuarios Ciudadela Monseñor Ismael	50
Cucuana	Junta de Acción Comunal Vereda la Cucuana	20
Esperanza	Junta de Acción Comunal Vereda la Esperanza	10
Hormas	Junta de Acción Comunal Vereda Las Hormas	38
Judea zona 1	Junta de Acción Comunal Vereda Judea	4
Judea zona 2	Comunidad Organizada Acueducto Vereda la Judea	9
Pan de Azúcar	Junta de Acción Comunal Vereda Pan de Azúcar	55
Planadas	Junta de Acción Comunal Vereda Planadas	27
Plata Monte bello	Junta de Acción Comunal Vereda Plata Montebello	35
Playa	Junta de Acción Comunal Vereda la Playa	12
Potosí zona 1	Comunidad Organizada Acueducto Vereda Potosí	3
Potosí zona 2	Asociación Distrito de Adecuación de Tierra de Potosí- ASOPOTOSI	28
Puente Hierro	Junta de Acción Comunal de la Vereda Puente Hierro	8
Recreo alto	Junta de Acción Comunal de la Vereda Recreo alto	12
Rincón Placer	Asociación de usuarios Acueducto vereda Rincón Placer	37
Rosal zona 1	Junta de Acción comunal Vereda el Rosal	45
Rosal zona 2	Junta de Acción comunal Vereda el Rosal	14
San Lorenzo Alto y bajo	Asociación de Usuarios Acueducto Rural San Lorenzo alto y bajo	150
Santana	Junta de Acción Comunal vereda Santana	20
Tigrera Zona 1	Junta de Acción Comunal Vereda la Tigrera	14

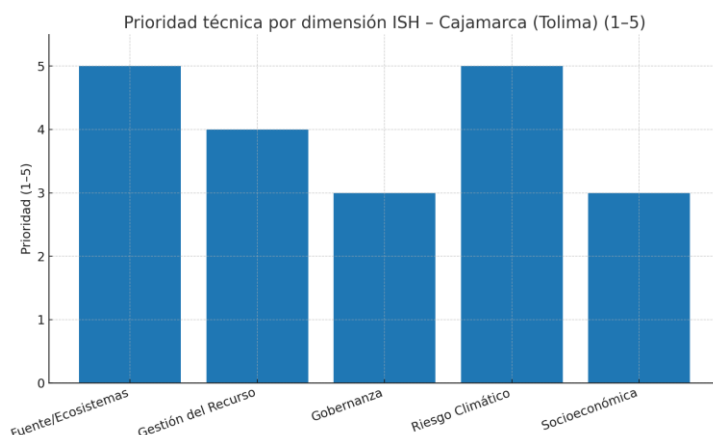
Veredas	Nombre de la Organización	Número de usuarios
Tigrera Zona 2	Asociación de usuarios del acueductos Q. Los Pantanos	8
Tigrera Zona 3	Junta de Acción Comunal Vereda la Tigrera	4
Tigrera Zona 4	Asociación de usuarios del acueducto Quebrada Balconcitos	15
Tigrera Zona 5	Asociación de Usuarios del Acueducto Rural Vereda Cajamarquita	150
Tostado Zona 1	Junta de Acción Comunal Vereda el Tostado	14
Tostado Zona 2	Asociación de Productores Reforestadores Rurales de la vereda el Tostado	18
Tostado Zona 3	Junta de Acción Comunal Vereda El Tostado	17
Tunjos	Asociación de usuarios Vereda Tunjos bajos	32
Cucuana	Junta de Acción Comunal Vereda la Cucuana	

Fuente: Información suministrada por la Empresa de Servicios Públicos de Cajamarca, 2024.

5.3.1.2 Problemática a nivel de Cuenca

En Cajamarca (Tolima), las microcuencas andinas (sistema Coello–Anaime) combinan susceptibilidad a avenidas torrenciales y movimientos en masa con transformación de coberturas en vertientes medias, lo que presiona la infraestructura de captación y tratamiento rural y genera intermitencias en temporada de lluvias intensas. Los instrumentos locales de gestión del riesgo y los tableros de amenazas de la RAP-E respaldan este patrón territorial.

Microcuencas relevantes	La Fonda – Puente Hierro (Quebrada Balconcitos)
Presiones de cuenca (resumen)	Amenazas por avenidas torrenciales y movimientos en masa (vertientes andinas); Erosión y sedimentación que elevan la turbiedad en eventos de lluvia; Transformación de coberturas en laderas y zonas de recarga
Señales del ISH (cualitativo)	Exposición a amenazas hidrometeorológicas y remoción en masa; Riesgo de desabastecimiento en picos estacionales; Necesidad de fortalecer la gestión en fuente y operación en eventos
Medidas priorizadas (fuente–captación–red)	Protección de nacimientos y fajas ribereñas; manejo de esorrentía en vías rurales; Adecuación de captación y desarenadores; protocolos por alta turbiedad; Micromedición y control de pérdidas; acuerdos de uso en estiaje



5.3.2 Quetame (Cundinamarca)

5.3.2.1 Problemática Institucional y organizacional

El municipio de Quetame presenta importantes desafíos en la gestión y prestación del servicio de agua potable en su zona rural, especialmente en la vereda Estaqueca Bajo, priorizada dentro del proyecto. Esta vereda se caracteriza por una topografía escarpada, alta dispersión poblacional y acceso restringido, lo que complejiza la instalación y mantenimiento de infraestructura hidráulica. El abastecimiento se realiza mayoritariamente a través de sistemas comunitarios de conducción por gravedad, que carecen de procesos adecuados de tratamiento y que, en temporada de lluvias, se ven gravemente afectados por la turbidez del agua y el arrastre de materiales orgánicos.

La gestión del recurso hídrico en Quetame está a cargo, en la mayoría de los casos, de Juntas de Acción Comunal, lo que implica un alto nivel de participación comunitaria, pero también revela una precariedad en la formalización legal, operativa y técnica. De los aproximadamente treinta acueductos rurales identificados, solo dos cuentan con registro en el RUPS, lo que limita el acceso a subsidios y asistencia técnica oficial. Además, no existen protocolos establecidos para el monitoreo de la calidad del agua, lo que impide una evaluación clara del riesgo sanitario en estas zonas.

Una problemática transversal es el deterioro de las microcuencas, producto de la deforestación para actividades agrícolas y ganaderas. Esto ha reducido la disponibilidad hídrica en las fuentes abastecedoras y ha intensificado conflictos por el uso del suelo y del agua entre habitantes y actores productivos. Asimismo, el aumento de eventos hidrometeorológicos como deslizamientos e inundaciones ha provocado afectaciones periódicas a la infraestructura existente, generando interrupciones en el suministro y riesgos para la salud pública.

En síntesis, la situación de abastecimiento de agua en Quetame representa un riesgo sanitario y una barrera para el desarrollo social y económico de sus habitantes rurales. Se requiere no solo inversión en infraestructura, sino también una estrategia integral de fortalecimiento comunitario, formalización de servicios y protección ambiental, que permita avanzar hacia la sostenibilidad hídrica de largo plazo.

En la tabla a continuación se presentan algunos acueductos rurales del municipio:

Tabla 19. Acueductos rurales del municipio de Quetame

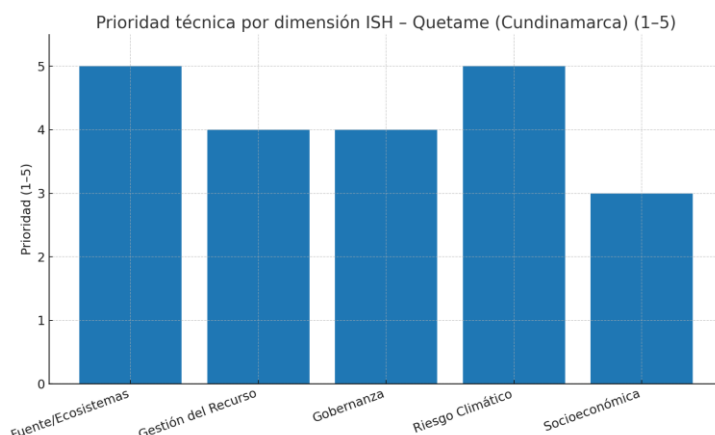
Nombre del Acueducto	Vereda o Sector	Tipo de Gestión
Acueducto Veredal Estaqueca Bajo	Estaqueca Bajo	Junta de Acción Comunal
Acueducto Veredal El Guamal	El Guamal	Asociación de Usuarios
Acueducto Veredal El Salitre	El Salitre	Junta de Acción Comunal
Acueducto Veredal La Esperanza	La Esperanza	Comunidad organizada
Acueducto Veredal El Retiro	El Retiro	Junta de Acción Comunal
Acueducto Veredal El Carmen	El Carmen	Asociación comunitaria
Acueducto Veredal El Palmar	El Palmar	Junta de Acción Comunal
Acueducto Veredal La Cumbre	La Cumbre	Asociación de Usuarios

Fuente: Alcaldía de Quetame, 2024.

5.3.2.2 Problemática a nivel de Cuenca

En Quetame (Cundinamarca), la problemática se explica por presiones de cuenca que afectan la oferta y la calidad del agua cruda. Las microcuencas relevantes incluyen: Estaqueca Bajo (Quebrada Aguablanca). En temporada de lluvias se incrementa la turbiedad por erosión/sedimentación; en estiaje, se evidencian déficits oferta–demanda si no hay acuerdos de uso y operación coordinada. La lectura cualitativa del ISH enfatiza fortalecer la gestión en fuente, la gobernanza local y los protocolos operativos ante eventos.

Microcuencas relevantes	Estaqueca Bajo (Quebrada Aguablanca)
Presiones de cuenca (resumen)	Crecidas rápidas en quebradas de montaña; Dispersión de demanda y múltiples captaciones veredales sin coordinación; Conflictos aguas arriba/abajo en estiaje
Señales del ISH (cualitativo)	Alta exposición a amenazas hidrometeorológicas; Riesgo de desabastecimiento estacional; Requiere coordinación de usuarios y medidas en la fuente
Medidas priorizadas (fuente–captación–red)	Revegetalización/estabilización de orillas; protección de nacimientos; Sectorización y micromedición; gestión de demanda en estiaje; Protocolos operativos ante eventos; acuerdos de distribución de agua



5.3.3 San Miguel de Sema (Boyacá)

5.3.3.1 Problemática Institucional y organizacional

En la zona rural, la cobertura del abastecimiento con sistemas de distribución es del 30%, abastecimiento con bomba o aljibe 50% y el 18% se abastece directamente de fuentes hídricas superficiales. La principal problemática del abastecimiento de agua en la zona rural se relaciona con:

- Aumento paulatino en la contaminación de la laguna de Fúquene por El río Ubaté, quebradas con residuos (generan aumento en fósforo, mala oxigenación, crecimiento de plantas acuáticas etc.), lo cual implica mayores costos en los químicos para tratamiento de agua potable para las veredas de Sirigay, Hato Viejo, Sabaneca y Peña Blanca, que se abastecen de ella; además contribuye a la desecación de la laguna.
- Disminución paulatina en los niveles de la laguna por factores antrópicos (ampliación de frontera agropecuaria, alta sedimentación por erosión, consumo de agua, etc.) y climáticos (disminución en la precipitación).
- Disminución de niveles freáticos de nacederos en la vereda de Arboledas con los cuales se surten sus pobladores para consumo humano.
- Aumento de usuarios en la vereda del Charco y disminución de caudales en las quebradas el Charco y Furatena.

Para el municipio de San Miguel de Sema no hay inscritos prestadores del servicio de acueducto en la zona rural, en el RUPS. Los acueductos veredales identificados en el municipio, con su fuente de abastecimiento y usuarios, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 20. Acueductos comunitarios identificados por el municipio

VEREDA	FORMA DE ABASTECIMIENTO (No. Familias)			OFERTA DE AGUA (quebradas y nacederos)	No Hab /usuarios	DEMANDA DE AGUA L/Hab/día	OBSERVACIONES
	Acueducto	Río o Manantial	Pozo Bomba o barreno				
Sabaneca	42	27	105	Figueredos, El Charco, Espitia,	712/187	11.392	Lo cobijará el acueducto regional, la escuela tendrá acueducto particular
El Charco	36	4	35	El Charco, Furatena	272/79	4.352	Posee tres acueductos veredales.
Arboledas	4	15	5	Nacederos	79/25	1.264	Se surte de nacederos, se recomienda reforestar
Peña blanca	24	22	39	Delicias, Salamanca, El Roble	339/97	5.424	Potencialidad de agua superficial
Hato Viejo	18	52	125	La Nutria, Alisal, Seca	800/209	12.800	Lo cobijará el acueducto regional, se recomienda reforestar
Casco urbano	139	1	6	Nacederos	415/152	6.640	Posee 2 bocatomas, se recomienda compra de lotes de nacederos y reforestación con árboles nativos
Quintoque	31	47	126	Los Cerezos, Caracol, Vara Larga, Mal Paso, Espartal.	789/224	2.624	Cobija acueducto veredal
Sirigay	3	11	68	Cascada, la Hoyita, los Puentes	335/92	5.360	Se recomienda reforestar, lo cobija acueducto regional, existe agua subterránea
TOTAL	297	179	486		3741/1065	59.856	

Fuente: EOT de San Miguel de Sema.

De acuerdo con información de los medios de comunicación y el documento proyectado para la actualización del EOT, en el municipio “veredas como Arboledas, El charco, San Isidro y Fátima, son anualmente afectadas por desabastecimiento en época seca, situación que afecta alrededor de 600 familias que viven en las zonas altas del municipio. En el municipio el agua de los acueductos veredales no llega a la totalidad de las viviendas; además, algunos colegios no

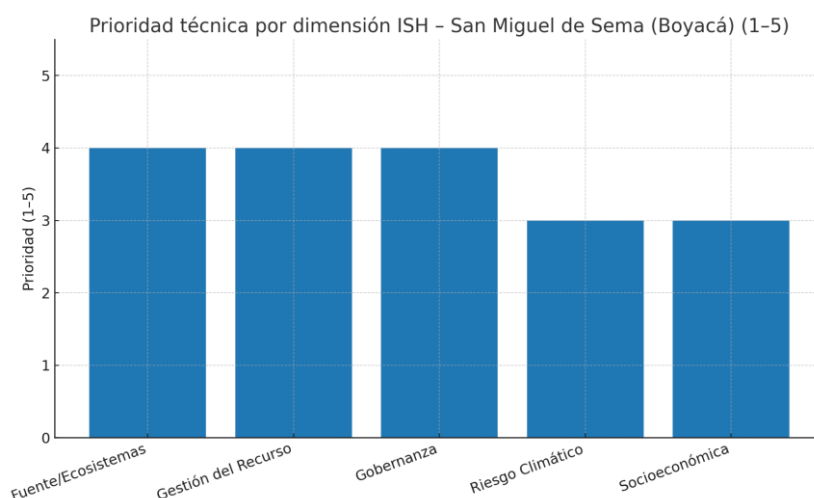
cuentan con agua potable en sus instalaciones y algunas fuentes de abastecimiento de los acueductos presentan contaminación debido a actividades antrópicas y deficiente saneamiento básico.” (Municipio de San Miguel de Sema)

En 2011 el municipio sufrió una fuerte ola invernal, la Laguna de Fúquene se desbordó y se aumentó la corriente del Río Suárez, lo que provocó una inundación en el 80% del territorio municipal, contaminando las fuentes hídricas por el agua de escorrentía.

5.3.3.2 Problemática a nivel de Cuenca

En San Miguel de Sema (Boyacá), la problemática se explica por presiones de cuenca que afectan la oferta y la calidad del agua cruda. Las microcuencas relevantes incluyen: La Esperanza (Quebrada La Esperanza). En temporada de lluvias se incrementa la turbiedad por erosión/sedimentación; en estiaje, se evidencian déficits oferta–demanda si no hay acuerdos de uso y operación coordinada. La lectura cualitativa del ISH enfatiza fortalecer la gestión en fuente, la gobernanza local y los protocolos operativos ante eventos.

Microcuencas relevantes	La Esperanza (Quebrada La Esperanza)
Presiones de cuenca (resumen)	Cambio de cobertura y presión agropecuaria en laderas; Captaciones veredales múltiples no coordinadas; Aportes difusos que afectan la calidad del agua cruda
Señales del ISH (cualitativo)	Turbiedad y eventos críticos de calidad en temporada de lluvias; Déficit oferta–demanda en estiaje; Necesidad de articulación con POMCA Alto Suárez
Medidas priorizadas (fuente–captación–red)	Restauración en recarga y rondas; cercas vivas; Optimización de PTAP según calidad cruda; control de pérdidas; Acuerdos de conservación y operación en estiaje



	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 60 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

5.3.4 San Juanito (Meta)

5.3.4.1 Problemática Institucional y organizacional

San Juanito es un municipio de sexta categoría ubicado en el piedemonte llanero del departamento del Meta, caracterizado por su topografía montañosa, alta pluviosidad y una marcada dispersión de su población rural. Estas condiciones geográficas y climáticas representan un reto significativo para la prestación eficiente y sostenible del servicio de abastecimiento de agua potable.

En la zona rural del municipio, el acceso al agua para consumo humano se realiza principalmente a través de acueductos comunitarios administrados por juntas de acción comunal o asociaciones de usuarios. Sin embargo, muchos de estos sistemas presentan deficiencias estructurales, operativas y de gestión, lo que limita su capacidad para garantizar la continuidad, cobertura y calidad del servicio.

Según información recopilada por la administración municipal y reportes de la comunidad, las principales problemáticas identificadas en el abastecimiento de agua en San Juanito incluyen:

- **Falta de formalización de los prestadores rurales**, lo que impide el acceso a fuentes de financiación y apoyo técnico por parte del Estado.
- **Infraestructura obsoleta o insuficiente**, especialmente en las veredas más alejadas, donde el acceso es limitado por condiciones topográficas y climáticas.
- **Ausencia de micromedición y esquemas tarifarios**, lo que dificulta la sostenibilidad financiera de los sistemas.
- **Contaminación de fuentes hídricas** por actividades agropecuarias sin control ambiental, lo que incrementa el riesgo sanitario para la población.
- **Baja capacidad técnica y organizativa** de las comunidades para operar y mantener los sistemas de abastecimiento.

A pesar de estas limitaciones, el municipio ha mostrado interés en fortalecer la gestión comunitaria del agua, articulándose con entidades como la Empresa de Servicios Públicos del Meta (EDESA S.A. E.S.P.) y la Gobernación del Meta. En el marco del presente proyecto, se priorizó la intervención en la **vereda El Carmen**, donde se fortalecerá un acueducto rural mediante asistencia técnica, capacitación comunitaria y optimización de infraestructura.

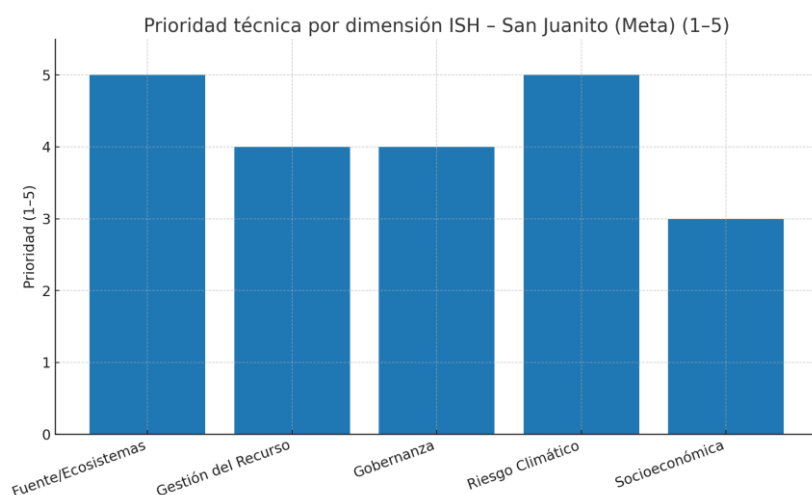
Esta intervención busca no solo mejorar el acceso al agua apta para el consumo humano, sino también fortalecer la resiliencia del sistema frente a eventos hidrometeorológicos, comunes en la región, y promover la sostenibilidad ambiental y social del servicio.

5.3.4.2 Problemática a nivel de Cuenca

En San Juanito (Meta), la problemática se explica por presiones de cuenca que afectan la oferta y la calidad del agua cruda. Las microcuencas relevantes incluyen: El Carmen (Quebrada Blanca). En temporada de lluvias se incrementa la turbiedad por erosión/sedimentación; en estiaje, se evidencian déficits oferta–demanda si no hay acuerdos de uso y operación coordinada. La

lectura cualitativa del ISH enfatiza fortalecer la gestión en fuente, la gobernanza local y los protocolos operativos ante eventos.

Microcuencas relevantes	El Carmen (Quebrada Blanca)
Presiones de cuenca (resumen)	Alta pluviosidad y pendientes fuertes (vertiente del Guatiquía) con riesgo de avenidas torrenciales; Erosión y aportes de sedimentos que disparan turbiedad en lluvias; Captaciones veredales dispersas y conflictos estacionales por uso del agua
Señales del ISH (cualitativo)	Exposición a amenazas hidrometeorológicas y remoción en masa; Vulnerabilidad a intermitencias por alta turbiedad y estiajes; Necesidad de articulación con POMCA Guatiquía y acuerdos de distribución
Medidas priorizadas (fuente–captación–red)	Protección de nacimientos; revegetalización y estabilización de orillas; manejo de escorrentía en vías; Optimización de captación y pretratamientos; protocolos operativos en eventos extremos; Sectorización y control de pérdidas; acuerdos de distribución y caudal ecológico



5.3.5 Susa (Cundinamarca)

5.3.5.1 Problemática Institucional y organizacional

En el municipio de Susa, los acueductos comunitarios enfrentan dificultades institucionales y organizacionales que afectan la sostenibilidad del servicio de agua potable. Aunque existen asociaciones y juntas de acueducto con reconocimiento local, su formalización jurídica y administrativa es limitada, lo que restringe el acceso a programas de apoyo técnico y financiero provenientes del nivel departamental o nacional. Esta situación genera dependencia de la gestión voluntaria de líderes comunitarios, quienes en muchas ocasiones no cuentan con la capacitación adecuada en aspectos administrativos, contables o normativos.

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 62 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

La articulación con la administración municipal y el Plan Departamental de Agua (PDA) es incipiente, lo que se traduce en una débil coordinación para la implementación de proyectos de inversión, la protección de microcuencas abastecedoras y el cumplimiento de estándares de calidad del agua. Asimismo, no se han consolidado mecanismos claros de integración con las Corporaciones Autónomas Regionales responsables de la gestión ambiental, lo que limita la eficacia de las acciones de conservación.

En el plano organizacional, las asociaciones presentan deficiencias en los procesos internos de planeación, control y operación, reflejadas en la falta de inventarios actualizados de redes, registros de usuarios y manuales de operación. La alta rotación de juntas directivas ocasiona pérdida de continuidad en la gestión y una escasa memoria institucional, dificultando la consolidación de procesos a largo plazo.

Adicionalmente, se evidencian problemas de sostenibilidad financiera, derivados de la baja cultura de pago de algunos usuarios y de la ausencia de sistemas de facturación y recaudo robustos. Esto limita la capacidad de cubrir adecuadamente los costos de operación y mantenimiento, y reduce la posibilidad de realizar inversiones para mejorar la infraestructura.

En conjunto, estas problemáticas institucionales y organizacionales debilitan la resiliencia de los acueductos comunitarios de Susa frente a riesgos de desabastecimiento, comprometen la calidad y continuidad del servicio, y dificultan la implementación de estrategias de adaptación al cambio climático y de gestión integral del recurso hídrico.

5.3.5.2 Problemática a nivel de Cuenca

En Susa (Cundinamarca), la problemática se explica por presiones de cuenca que afectan la oferta y la calidad del agua cruda. Las microcuencas relevantes incluyen: Aposentos (Río susa). En temporada de lluvias se incrementa la turbiedad por erosión/sedimentación; en estiaje, se evidencian déficits oferta–demanda si no hay acuerdos de uso y operación coordinada. La lectura cualitativa del ISH enfatiza fortalecer la gestión en fuente, la gobernanza local y los protocolos operativos ante eventos.

Microcuencas relevantes	Aposentos (Río Susa)
Presiones de cuenca (resumen)	Transformación de cobertura y mayor escorrentía en laderas; Captaciones dispersas y caudal ecológico no verificado; Aportes difusos que afectan la calidad del agua cruda
Señales del ISH (cualitativo)	Vulnerabilidad a picos de turbiedad; Intermitencias operativas en lluvias y estiaje; Necesidad de articulación municipal–comunitaria
Medidas priorizadas (fuente–captación–red)	Restauración focalizada; fajas ribereñas; acuerdos de PSA; Optimización de captaciones y pretratamientos; Sectorización y control de pérdidas; protocolo de eventos

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 63 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

5.3.6 Saboyá (Boyacá)

5.3.6.1 Problemática Institucional y organizacional

En el municipio de Saboyá la gestión del recurso hídrico en el área rural recae principalmente en los acueductos comunitarios administrados por Juntas de Acción Comunal y asociaciones de usuarios, los cuales, a pesar de su importancia para garantizar el acceso al agua potable, presentan limitaciones estructurales y organizativas similares a otros municipios de la región central.

Entre las principales problemáticas identificadas se destacan:

- Baja formalización legal y técnica de los prestadores rurales, lo que impide su inscripción en el Registro Único de Prestadores de Servicios Públicos (RUPS) y limita el acceso a subsidios, programas de apoyo institucional y asistencia técnica especializada.
- Deficiencias en la gestión administrativa y documental, con ausencia de planes de trabajo claros, protocolos de empalme entre administradores y registros contables consolidados.
- Infraestructura dispersa y obsoleta, con captaciones y redes de conducción en condiciones precarias, lo que genera interrupciones frecuentes y altos niveles de pérdidas de agua.
- Carencia de micromedición y esquemas tarifarios sostenibles, lo cual repercute en la autosuficiencia financiera de los sistemas comunitarios y en la capacidad de reinvertir en mantenimiento y mejoramiento.
- Falta de capacitación técnica de líderes comunitarios para la operación y mantenimiento de los acueductos, situación que incrementa la dependencia de ayudas externas y la vulnerabilidad frente a emergencias.
- Escasa articulación institucional entre la administración municipal, la CAR y los prestadores comunitarios, lo que se traduce en debilidades para la planeación integral del recurso hídrico y para la gestión de proyectos de inversión.
- Conflictos socioambientales en las microcuencas abastecedoras, debido a la presión de actividades agrícolas y ganaderas, la deforestación y la degradación de nacederos, lo cual afecta la calidad y disponibilidad del agua.

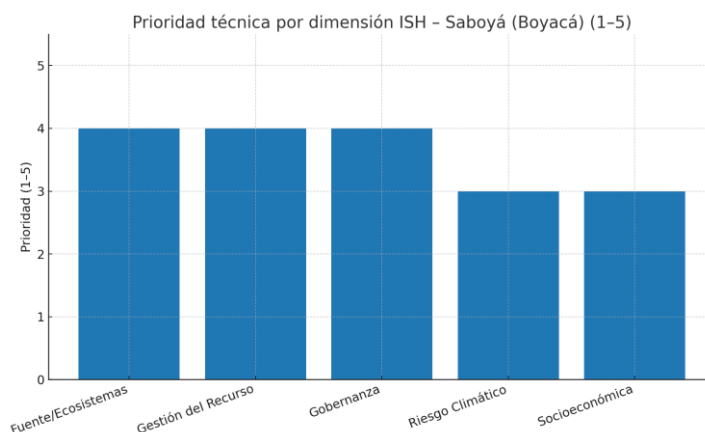
En síntesis, la problemática institucional y organizacional del abastecimiento de agua en Saboyá combina factores de informalidad jurídica, debilidades técnicas y baja gobernanza, que limitan la prestación de un servicio de calidad en las zonas rurales. Se hace necesario implementar un proceso integral de fortalecimiento comunitario, formalización de prestadores y articulación interinstitucional, que permita mejorar la sostenibilidad de los acueductos rurales y garantizar la seguridad hídrica de la población.

5.3.6.2 Problemática a nivel de Cuenca

En Saboyá (Boyacá), la problemática se explica por presiones de cuenca que afectan la oferta y la calidad del agua cruda. Las microcuencas relevantes incluyen: Velandia (Quebrada Paso Viejo). En temporada de lluvias se incrementa la turbiedad por erosión/sedimentación; en estiaje, se evidencian déficits oferta–demanda si no hay acuerdos de uso y operación coordinada. La

lectura cualitativa del ISH enfatiza fortalecer la gestión en fuente, la gobernanza local y los protocolos operativos ante eventos.

Microcuencas relevantes	Velandia (Quebrada Paso Viejo)
Presiones de cuenca (resumen)	Cambio de uso y erosión en laderas; Vertimientos difusos y aumento de turbiedad en lluvias; Múltiples captaciones con baja articulación
Señales del ISH (cualitativo)	Sensibilidad en calidad del agua cruda y continuidad; Déficit en estiaje si no hay acuerdos de uso; Necesidad de fortalecimiento comunitario y municipal
Medidas priorizadas (fuente–captación–red)	Protección de rondas; zanjas de infiltración; control de escorrentía; Mejoras en captación y desarenadores; micromedición; Acuerdos de operación en eventos; fortalecimiento organizacional



5.3.7 Ibagué (Tolima)

5.3.7.1 Problemática Institucional y organizacional

En el corregimiento de Villa Restrepo (zona rural de Ibagué), la gestión del servicio de agua potable depende en su mayoría de acueductos comunitarios organizados alrededor de Juntas de Acción Comunal (JAC) y asociaciones veredales. Este modelo asegura participación social, pero evidencia debilidades estructurales en términos jurídicos, administrativos y técnicos.

Los principales problemas detectados son:

- Débil formalización de los prestadores comunitarios: pocos acueductos están inscritos en el RUPS, lo que limita el acceso a subsidios y programas del Plan Departamental de Agua.
- Capacidad técnica insuficiente: fontaneros y operadores trabajan de manera empírica, sin procesos sistemáticos de capacitación.
- Sostenibilidad financiera frágil: la baja cultura de pago y la ausencia de micromedición generan dificultades para cubrir costos de operación y mantenimiento.

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 65 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

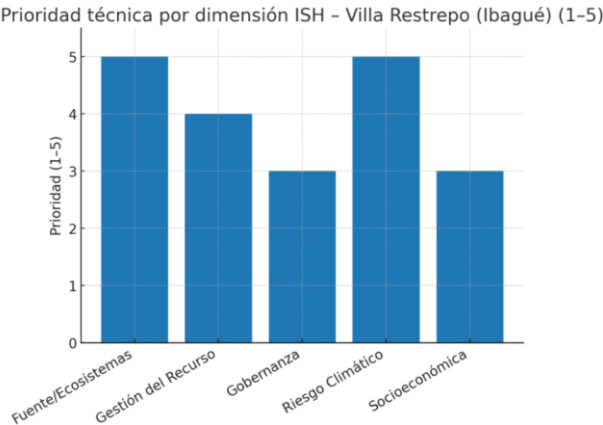
- Deficiencias administrativas: inexistencia de inventarios de redes, manuales de operación y registros actualizados de usuarios; alta rotación de juntas directivas, lo que genera pérdida de memoria institucional.
- Articulación limitada con el IBAL, lo que obstaculiza la asistencia técnica y la priorización de proyectos de inversión.
- Como aspecto a resaltar es que se ve un inicio de articulación con la administración municipal.
- Conflictos por uso del recurso hídrico, al compartir fuentes con actividades agropecuarias y turísticas que presionan la oferta disponible.

5.3.7.2 Problemática a nivel de Cuenca

En el corregimiento de Villa Restrepo, la problemática hídrica se explica por las presiones sobre la cuenca del río Combeima y sus microcuencas. Estas fuentes son esenciales para el abastecimiento urbano y rural de Ibagué, pero enfrentan procesos de deforestación, erosión y conflictos de uso.

- Presiones de cuenca (resumen): Deforestación y expansión agrícola en laderas; alta turbiedad en temporada de lluvias; riesgo de desabastecimiento en estiaje; múltiples captaciones veredales no coordinadas.
- Señales del ISH (cualitativo): Exposición a amenazas hidrometeorológicas (avenidas torrenciales, deslizamientos); intermitencias en captación por alta turbiedad; conflictos entre usos (consumo humano, turismo, agrícola).
- Medidas priorizadas (fuente–captación–red): Protección de nacederos y rondas hídricas; revegetalización de laderas; estabilización de orillas; optimización de bocatomas y desarenadores; micromedición y control de pérdidas; acuerdos comunitarios de distribución en estiaje.

Microcuencas relevantes	Villa Restrepo (Quebrada La Cascada – La Palmera)
Presiones de cuenca (resumen)	Transformación de cobertura y mayor escorrentía en laderas; Captaciones dispersas y caudal ecológico no verificado; Aportes difusos que afectan la calidad del agua cruda
Señales del ISH (cualitativo)	Vulnerabilidad a picos de turbiedad; Intermitencias operativas en lluvias y estiaje; Necesidad de articulación municipal–comunitaria
Medidas priorizadas (fuente–captación–red)	Restauración focalizada; fajas ribereñas; acuerdos de PSA; Optimización de captaciones y pretratamientos; Sectorización y control de pérdidas; protocolo de eventos



5.4 Magnitud actual del problema

En la tabla a continuación se presentan los resultados del informe Nacional de Coberturas realizado por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, para los años 2020, 2021, 2022 y 2023.

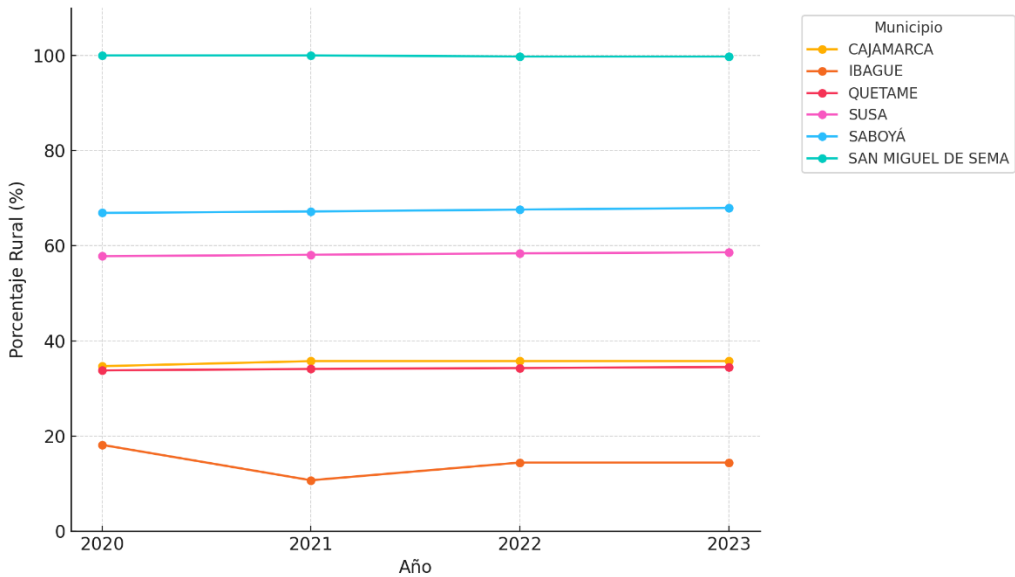
Tabla 32. Porcentaje de Cobertura acueducto rural en municipios priorizados

MUNICIPIO	(%) RURAL 2020	(%) RURAL 2021	(%) RURAL 2022	(%) RURAL 2023
CAJAMARCA	34,69	35,75	35,75	35,75
QUETAME	33,80	34,10	34,30	34,51
SAN MIGUEL DE SEMA	100	100	99,76	99,76
SAN JUANITO	ND	ND	ND	ND
SUSA	ND	ND	ND	47,63
SABOYÁ	ND	ND	ND	100
IBAGUÉ	ND	ND	ND	ND

Fuente: Informe Nacional de Cobertura, SSPD 2021,2022,2023,2024

Llama la atención el resultado atípico de San Miguel de Sema, considerando que es municipio de sexta categoría y los grandes desafíos que representa llevar el servicio de acueducto sobre todo a la ruralidad dispersa. Como se muestra en la siguiente imagen.

Figura 8. Cobertura acueducto rural por municipio



Fuente: Informe Nacional de Cobertura, SSPD 2020, 2021,2022,2023.

En términos de la calidad la misma se mide a partir del Índice de Riesgo de la Calidad de Agua Para Consumo Humano (IRCA), el cual permite conocer si el agua que se distribuye es potable o no, e identificar el grado de riesgo que enfrentan las personas al consumirla, de acuerdo con el cumplimiento de los valores máximos aceptables para los parámetros físico-químicos y microbiológicos, que estableció el Decreto 1575 y la Resolución 2115 de 2007.

Los resultados de estos análisis se presentan en el Informe Nacional de Calidad del Agua INCA, en él se detallan y analizan los resultados de todo el trabajo de determinación del IRCA para todos los municipios del país realizados por el INS. A continuación, se presentan los resultados de los municipios priorizados:

Tabla 21. IRCA rural para municipios priorizados

Departamento	Municipio	2023	
		IRCA	Nivel de Riesgo
Cundinamarca	Quetame	N.D.	N.D.
	Susa	N.D.	N.D.
Tolima	Cajamarca	38.7	Alto
Meta	San Juanito	N.D.	N.D.
Boyacá	San Miguel De Sema	53,2	Alto
	Saboyá	62,8	Alto

Fuente: Informe Nacional de Calidad del Agua para Consumo Humano. INS, 2023.

6. ARBOL DE OBJETIVOS



	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 68 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

El árbol de objetivos constituye una herramienta de planificación estratégica que permite transformar los problemas identificados en propósitos alcanzables, estructurados de manera lógica y jerárquica. A partir del árbol de problemas previamente construido, se definió un árbol de objetivos que plantea una solución estructurada a la problemática del limitado acceso a agua apta para consumo humano en zonas rurales de la Región Central, con base en relaciones causales invertidas.

6.1 Objetivo general

Mejorar el acceso al agua apta para consumo humano en zonas rurales de los municipios de la Región Central ubicados en unidades hidrográficas susceptibles a eventos hidrometeorológicos.

6.1.1 Indicador Objetivo General

Indicador de Resultado (MGA):	Número de sistemas de abastecimiento de agua rurales fortalecidos integralmente (en gestión comunitaria, operación técnica, sostenibilidad y gobernanza) con mejoras en la calidad del agua suministrada.
Unidad de medida:	Número de sistemas fortalecidos
Línea base:	0 sistemas fortalecidos integralmente al inicio del proyecto
Meta esperada:	4 sistemas de abastecimiento fortalecidos integralmente al finalizar el proyecto
Método de cálculo:	- Conteo de sistemas que cumplan con los siguientes criterios: - Diagnóstico participativo realizado - Plan de fortalecimiento implementado (mínimo en 3 de los 4 componentes: administrativo, técnico, financiero, comunitario) - Infraestructura optimizada (mínimo una intervención física) - Evidencia de mejora en el IRCA o en prácticas de operación y mantenimiento
Frecuencia de medición:	Anual
Fuente de verificación:	- Informes técnicos del operador del proyecto - Reportes de IRCA (cuando aplique) - Registros de asistencia técnica y educación informal - Encuestas de percepción comunitaria
Supuestos:	Las comunidades mantienen su participación activa

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01
			PÁGINA: 69 DE 135
		VIGENTE DESDE: 14/03/2023	

	- Las autoridades locales asignan personal para el proceso - No hay eventos climáticos extremos que interrumpan la ejecución
--	---

6.2 Objetivos específicos

- Fortalecer la capacidad institucional en los municipios como garantes de la prestación del servicio público de acueducto para la zona rural de los municipios priorizados;** mediante procesos de formación, asistencia técnica y articulación interinstitucional.
- Fortalecer a los proveedores/gestores comunitarios/prestadores, en todos los componentes y procesos del abastecimiento de agua apta para el consumo a su comunidad/usuarios, en los sistemas de abastecimiento de agua seleccionados;** lo que implica, mejorar las capacidades técnicas, administrativas y organizativas de los proveedores y gestores comunitarios.
- Implementar acciones de conservación de la cuenca que aporten a la disponibilidad del recurso hídrico;** para garantizar la disponibilidad y calidad del recurso hídrico a largo plazo.

A su vez, los objetivos específicos se operacionalizan a través de resultados esperados, medibles mediante indicadores concretos como la reducción de enfermedades hídricas, el incremento del porcentaje de hogares rurales con acceso a agua segura y el cumplimiento de estándares de calidad del agua en los sistemas intervenidos.

De esta forma, el árbol de objetivos permite estructurar la intervención de forma coherente, orientada a resultados y con criterios de sostenibilidad, impacto y pertinencia territorial. La lógica del árbol también facilita la priorización de acciones, el diseño de componentes y la definición de indicadores de seguimiento y evaluación.

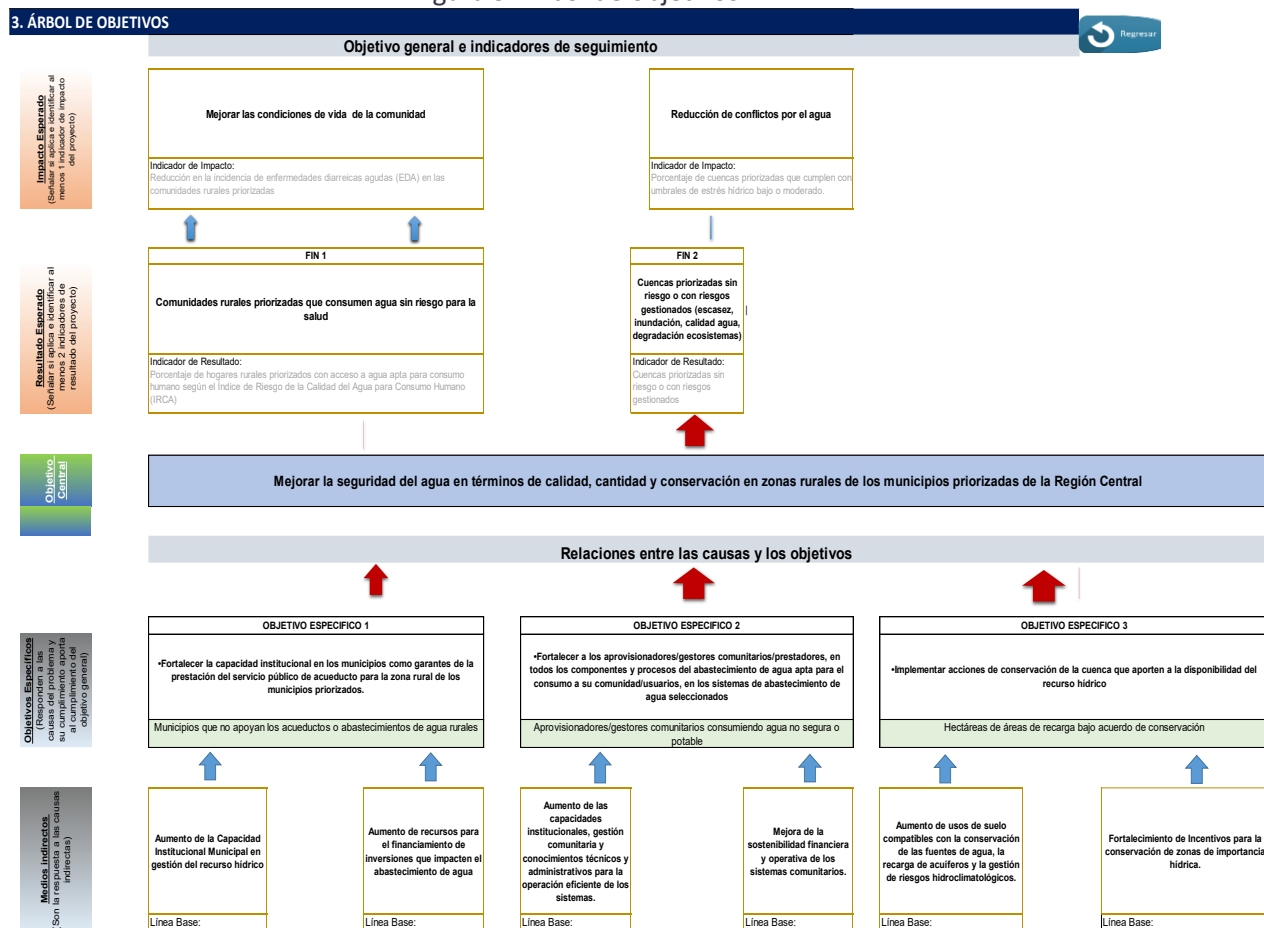
El árbol de objetivos representa una hoja de ruta técnica para orientar la formulación, ejecución y evaluación del proyecto, conectando directamente las acciones propuestas con los efectos deseados sobre la seguridad hídrica rural. Su estructura permite comprender las relaciones de causa-efecto de forma inversa, pero coherente, con el análisis del árbol de problemas, garantizando así una trazabilidad lógica de los objetivos planteados.

Además, el enfoque del árbol permite vincular acciones de corto plazo (como el fortalecimiento comunitario y la adecuación de infraestructura) con metas de mediano y largo plazo (como la mejora de la salud pública, la reducción de conflictos por el agua y la conservación ambiental). Esta mirada integral se alinea con los principios del desarrollo territorial sostenible, promueve la equidad en el acceso a servicios y refuerza la gobernanza local del agua.

Por último, el árbol de objetivos no es una herramienta estática, sino una base para la planificación flexible, que podrá ser revisada y ajustada conforme se implementen acciones piloto, se identifiquen aprendizajes en campo y se consolide el ecosistema de actores del

proyecto. Su utilidad se amplifica al integrarse con otros instrumentos de gestión como los planes operativos, las estrategias de monitoreo y los mecanismos de participación comunitaria.

Figura 9. Árbol de objetivos



Fuente: Elaboración propia

7 PARTICIPANTES

7.1 Identificación de los participantes

El presente proyecto para la mejora del abastecimiento de agua en zonas rurales bajo un enfoque territorial se fundamenta en una amplia articulación interinstitucional y multisectorial, que garantiza la complementariedad de recursos, saberes y capacidades, y aumenta la viabilidad técnica, financiera y social de la intervención. Para ello, se ha identificado un conjunto diverso de actores que cumplen funciones diferenciadas como cooperantes, beneficiarios directos y entidades clave del entorno institucional, cuyas contribuciones son fundamentales para la ejecución efectiva y sostenible del proyecto.

La caracterización de los participantes se organizó con base en su posición institucional en relación con el proyecto (cooperante, beneficiario, oponente potencial) y su tipo de contribución (financiera, técnica, normativa, social, ambiental, informativa, política, operativa, etc.).

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 71 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

7.1.1. Cooperantes

Los cooperantes nacionales e internacionales aportan recursos clave para financiar, cofinanciar o apoyar técnicamente la ejecución del proyecto, en diferentes etapas:

- **Organismos de cooperación internacional** como **KIAT (Corea), KfW (Alemania), COSUDE (Suiza), la Embajada de España y la Oficina Técnica de Cooperación**, así como **el BID y el Banco Mundial**, se destacan por su participación en el financiamiento de estudios, fortalecimiento institucional y obras de infraestructura, lo que garantiza una base financiera diversificada y adecuada a la naturaleza compleja del proyecto.
- Organizaciones técnico-ambientales como **The Nature Conservancy (TNC)** y el **Instituto Ambiental de Estocolmo (SEI)** aportan capacidades para el diseño de soluciones basadas en la naturaleza, formulación de política pública y enfoques de sostenibilidad socioambiental, lo cual es clave para la integralidad de la propuesta.
- **Entidades rectoras del sector como el Ministerio de Vivienda, la SSPD y la CRA**, juegan un rol central como garantes de la articulación normativa, metodológica y de política pública. Su apoyo también puede traducirse en cofinanciación, acceso a información estratégica (SUI, RUPS), y en la validación de lineamientos diferenciales para el sector rural.
- Las **autoridades ambientales regionales (CAR, CORPOBOYACÁ y CORTOLIMA)** son clave en el otorgamiento de permisos ambientales, el apoyo técnico y la articulación con el ordenamiento territorial. Su participación temprana permite disminuir riesgos de tipo ambiental y acelerar la ejecución en fases críticas.
- Finalmente, **la academia regional** se constituye como un aliado estratégico para el desarrollo de investigaciones aplicadas, prácticas profesionales y el acompañamiento técnico a los gestores comunitarios, lo que fortalece el componente de innovación, apropiación social del conocimiento y sostenibilidad a largo plazo.

7.1.2 Beneficiarios

Los beneficiarios del proyecto incluyen entidades públicas territoriales y empresas prestadoras regionales, que contribuyen activamente en la convocatoria, provisión de información y facilitación de procesos con las comunidades rurales:

- **Gobernaciones (Boyacá, Cundinamarca y Tolima) y empresas de servicios públicos departamentales (EPB, EPC y EDAT)** cumplen un rol articulador entre la escala regional y local, facilitando el acceso a los municipios y promoviendo la continuidad institucional del proyecto más allá del período de ejecución.
- **Alcaldías municipales de Quetame, San Miguel de Sema, San Juanito y Cajamarca**, además de su rol como unidades ejecutoras o coordinadoras locales, cumplen funciones clave en la identificación de líderes comunitarios, disposición de personal para procesos de fortalecimiento y articulación con otros actores sociales del territorio.

7.1.3 Otros actores

- **ONG ambientales**, dependiendo de su orientación y grado de vinculación territorial, pueden ser tanto aliados en los procesos de conservación, educación ambiental y participación ciudadana, como actores críticos si no se garantiza una adecuada concertación y participación previa. Su gestión debe abordarse con enfoque de diálogo social y gobernanza participativa.

7.1.4 Análisis estratégico

La diversidad de participantes representa una ventaja estratégica para el éxito del proyecto, en la medida en que permite:

- Integrar enfoques complementarios (infraestructura, gobernanza, sostenibilidad, fortalecimiento institucional y protección ambiental).
- Diversificar las fuentes de financiamiento y asistencia técnica.
- Ampliar la legitimidad social y territorial del proyecto a través de procesos participativos y alianzas regionales.
- Disminuir riesgos operativos y políticos mediante acuerdos de corresponsabilidad y compromisos interinstitucionales.

No obstante, este nivel de complejidad institucional también exige una gobernanza clara, una coordinación efectiva entre actores, y mecanismos de seguimiento que aseguren el cumplimiento de roles, tiempos y compromisos pactados. Por ello, se plantea desarrollar un modelo de gestión basado en nodos territoriales, comités de articulación y herramientas colaborativas de seguimiento.

En la tabla a continuación, se presenta el detalle de los diferentes interesados o participantes identificados para el proyecto:

Tabla 22. Interesados identificados para el proyecto

ENTIDAD	POSICIÓN*	TIPO DE CONTRIBUCIÓN
Instituto Coreano de Promoción de la Tecnología (KlaT)	Cooperante	Financiación de estudios y diseños
Banco Alemán para el Desarrollo (kfw)	Cooperante	Financiación de estudios y diseños
Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE	Cooperante	Financiación de fortalecimiento, estudios y diseños y obras de infraestructura
Embajada de España y Oficina técnica de Cooperación	Cooperante	Financiación de obras de infraestructura
Banco Interamericano de Desarrollo y banco Mundial	Cooperante	Financiación de fortalecimiento, estudios y diseños y obras de infraestructura
The Nature Conservancy	Cooperante	Apoyo para la generación de estudios, diseños y participación en la formulación de política pública

ENTIDAD	POSICIÓN*	TIPO DE CONTRIBUCIÓN
Instituto ambiental de Estocolmo (SEI)	Cooperante	Apoyo para la generación de estudios, diseños y participación en la formulación de política pública
Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio	Cooperante	Lineamientos técnicos, normativos y metodológicos; articulación con políticas nacionales; posible cofinanciación
Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios	Cooperante	Apoyo técnico y normativo; seguimiento a planes de gestión; acceso a información del SUI y RUPS
Comisión de Regulación de Agua Potable Y Saneamiento Básico	Cooperante	Lineamientos regulatorios; definición de esquemas diferenciales; apoyo técnico
Gobernación de Boyacá	Beneficiario	Apoyo con información, convocatoria a los municipios y comunidades
Gobernación de Cundinamarca	Beneficiario	Apoyo con información, convocatoria a los municipios y comunidades
Gobernación del Tolima	Beneficiario	Apoyo con información, convocatoria a los municipios y comunidades
Empresa de Servicios Públicos de Boyacá (EPB)	Beneficiario	Apoyo con información, convocatoria a los municipios y comunidades
Empresa de Servicios Públicos de Cundinamarca (EPC)	Beneficiario	Apoyo con información, convocatoria a los municipios y comunidades
Empresa de Acueducto, alcantarillado y Aseo del Tolima (EDAT)	Beneficiario	Apoyo con información, convocatoria a los municipios y comunidades
CAR	Cooperante	Apoyo técnico y ambiental; permisos y licencias ambientales; articulación con ordenamiento territorial
CORPOBOYACA	Cooperante	Apoyo técnico y ambiental; permisos y licencias ambientales; articulación con ordenamiento territorial
CORTOLIMA	Cooperante	Apoyo técnico y ambiental; permisos y licencias ambientales; articulación con ordenamiento territorial
Alcaldía del Municipio de Quetame	Beneficiario	Apoyo con información, convocatoria de las comunidades y personal que participe en los procesos de fortalecimiento y educación no formal que brindara el proyecto
Alcaldía del Municipio de San Miguel de Sema	Beneficiario	Apoyo con información, convocatoria de las comunidades y personal que participe en los procesos de fortalecimiento y educación no formal que brindara el proyecto
Alcaldía del Municipio de San Juanito	Beneficiario	Apoyo con información, convocatoria de las comunidades y personal que participe en los procesos de fortalecimiento y educación no formal que brindara el proyecto
Alcaldía del Municipio de Cajamarca	Beneficiario	Apoyo con información, convocatoria de las comunidades y personal que participe en los procesos de fortalecimiento y educación no formal que brindara el proyecto
Alcaldía del Municipio de Susa	Beneficiario	Apoyo con información, convocatoria de las comunidades y personal que participe en los procesos de fortalecimiento y educación no formal que brindara el proyecto

ENTIDAD	POSICIÓN*	TIPO DE CONTRIBUCIÓN
Alcaldía del Municipio de Saboyá	Beneficiario	Apoyo con información, convocatoria de las comunidades y personal que participe en los procesos de fortalecimiento y educación no formal que brindara el proyecto
Academia regional	Cooperante	La academia puede aportar al proyecto con líneas de investigaciones relacionadas con la gestión integral de los recursos hídricos, los servicios públicos, sistemas de abastecimiento de agua para consumo y programas de prácticas que apoyen la gestión de los gestores comunitarios del agua.
ONG Ambientales	Oponente o Cooperante (según caso)	Pueden apoyar procesos de conservación, educación ambiental o generar oposición si no hay concertación previa
Comunidades beneficiarias	Beneficiarias	Gestión comunitaria con apoyo en trabajo colectivo para operación y mantenimiento y aportes económicos para sostenimiento.

(*Posición: Beneficiario, cooperante, perjudicado u oponente del proyecto.)

Fuente: Elaboración propia.

7.2 Análisis de los participantes

El éxito del proyecto depende en gran medida de la calidad de la articulación entre los actores involucrados, sus intereses, capacidades técnicas, competencias institucionales y niveles de influencia en el territorio. El análisis de los participantes permite entender cómo cada uno de ellos puede aportar o afectar positiva o negativamente la implementación del proyecto, facilitando así la planeación de estrategias de involucramiento, comunicación y gobernanza.

7.2.1 Criterios de análisis

Para este análisis se consideraron los siguientes criterios:

- **Nivel de influencia:** capacidad del actor para incidir en decisiones, asignación de recursos o aprobación de procesos clave.
- **Nivel de interés:** grado de afinidad o relevancia del proyecto en relación con los objetivos del actor.
- **Capacidad técnica y operativa:** disponibilidad de recursos humanos, técnicos o financieros para aportar a la ejecución.
- **Territorialidad y legitimidad:** presencia institucional, reconocimiento social y articulación con actores locales.
- **Potencial de sinergia o conflicto:** posibilidad de generar alianzas o, por el contrario, tensiones que requieran manejo preventivo.

7.2.2 Tipología de actores y análisis estratégico

a. Actores de alta influencia y alto interés (aliados estratégicos): Incluyen organismos internacionales (COSUDE, BID, Banco Mundial), entidades del gobierno nacional (MVCT, SSPD, CRA), autoridades ambientales regionales (CAR, CORPOBOYACÁ,

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 75 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

CORTOLIMA), y algunas gobernaciones y alcaldías municipales. Estos actores tienen alto poder de decisión, aportan recursos técnicos y financieros, y están directamente comprometidos con los objetivos del proyecto. Es clave mantener con ellos una relación estrecha y sistemática de coordinación, mediante comités técnicos, mesas de seguimiento y reportes regulares de avances.

b. Actores con alto interés, pero influencia media o baja (potenciales dinamizadores territoriales):

En este grupo se encuentran las empresas públicas departamentales (EPB, EPC, EDAT), alcaldías municipales y universidades regionales. Su cercanía al territorio y conocimiento de las dinámicas locales les permite ser catalizadores del cambio, especialmente en procesos de fortalecimiento comunitario. Requieren apoyo metodológico, acompañamiento técnico y formación continua para que su participación sea efectiva y sostenida.

c. Actores con alta influencia, pero interés variable (instituciones reguladoras y normativas):

Entidades como la SSPD y la CRA poseen un alto poder normativo y regulador, pero su involucramiento dependerá del grado en que el proyecto logre integrarse en las agendas nacionales de política sectorial. Es necesario generar sinergias mediante la validación de esquemas diferenciales, el reconocimiento de buenas prácticas comunitarias y la incorporación del proyecto en los sistemas de información oficiales (SUI, RUPS).

d. Actores con interés condicionado o críticos (ONGs ambientales):

Las organizaciones de la sociedad civil pueden ser tanto aliadas como opositoras, dependiendo de los enfoques metodológicos adoptados. Su respaldo dependerá de la forma en que el proyecto respete y promueva principios de sostenibilidad ambiental, participación comunitaria, equidad y gobernanza del agua. Es importante vincularlas desde etapas tempranas, especialmente en procesos de conservación de fuentes hídricas y educación ambiental.

7.2.3 Riesgos y oportunidades

Riesgos identificados:

- Cambios políticos o administrativos en actores territoriales (alcaldías y gobernaciones), que pueden afectar la continuidad institucional del proyecto.
- Fragmentación en la coordinación entre entidades nacionales y regionales.
- Falta de alineación entre marcos normativos y las realidades de los sistemas comunitarios.
- Posibles tensiones sociales si no se garantiza participación efectiva de comunidades y actores locales.

Oportunidades:

- Alta disponibilidad de cooperación internacional interesada en el fortalecimiento de la gestión comunitaria del agua.

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 76 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

- Existencia de plataformas institucionales y técnicas para articular actores públicos, privados y comunitarios.
- Experiencias previas en la región (planes de seguridad hídrica, planes de acción climática, nodos de gobernanza) que pueden ser aprovechadas para escalar aprendizajes y metodologías.

7.2.4 Estrategia de articulación

A partir de este análisis, se recomienda implementar una estrategia de articulación con tres niveles:

- **Nivel nacional y de cooperación internacional:** coordinación estratégica y alineación con políticas públicas y marcos normativos.
- **Nivel regional:** gobernanza interinstitucional, planeación territorial y fortalecimiento técnico-operativo.
- **Nivel local:** participación comunitaria, formación, apropiación social del proyecto y sostenibilidad.

Esta arquitectura de actores, si es adecuadamente gestionada, no solo potencia la efectividad del proyecto, sino que sienta las bases para su escalamiento y sostenibilidad en el largo plazo.

8 POBLACIÓN AFECTADA Y OBJETIVO

8.1 Población afectada por el problema

La población afectada corresponde a los habitantes de zonas rurales en los municipios priorizados por el proyecto, quienes actualmente enfrentan limitaciones en el acceso a agua apta para el consumo humano. Estas limitaciones se manifiestan en baja cobertura, deficiencias en la calidad del agua, falta de continuidad en el servicio y ausencia de esquemas formales de gestión.

Criterios de focalización utilizados:

- Cobertura rural de acueducto inferior al 50% (según SSPD).
- Índice de Riesgo de la Calidad del Agua (IRCA) en nivel alto o inviable.
- Presencia de acueductos comunitarios no formalizados.
- Alta o media vulnerabilidad climática (zonas con riesgo de desabastecimiento por eventos hidrometeorológicos).
- Interés institucional y comunitario en procesos de fortalecimiento.

Caracterización demográfica general:

- Predominancia de población campesina y de la tercera edad, con altos niveles de pobreza multidimensional.
- Baja densidad poblacional y alta dispersión geográfica.
- Limitado acceso a servicios públicos básicos.
- Alta participación de mujeres en la gestión comunitaria del agua.

En la siguiente tabla se adjunta la población afectada en los municipios priorizados en el proyecto de acuerdo con las proyecciones del DANE para 2024:

Tabla 23. Población afectada por municipio priorizado

Departamento	Municipio	Año	Área	Población proyectada
Boyacá	San Miguel de Sema	2024	Cabecera Municipal	556
		2024	Centros Poblados y Rural Disperso	2.647
		2024	Total	3.203
Cundinamarca	Quetame	2024	Cabecera Municipal	2.126
		2024	Centros Poblados y Rural Disperso	3.893
		2024	Total	6.019
Tolima	Cajamarca	2024	Cabecera Municipal	10.191
		2024	Centros Poblados y Rural Disperso	9.217
		2024	Total	19.408
Meta	San Juanito	2024	Cabecera Municipal	771
		2024	Centros Poblados y Rural Disperso	644
		2024	Total	1.415
Cundinamarca	Susa	2024	Cabecera Municipal	3.274
		2024	Centros Poblados y Rural Disperso	4.470
		2024	Total	7.744
Boyacá	Saboyá	2024	Cabecera Municipal	1.599
		2024	Centros Poblados y Rural Disperso	13.024
		2024	Total	14.623

Fuente: Proyección de población DANE para 2024, tomada de www.dane.gov.co,

La población afectada por el proyecto para los cuatro municipios priorizados se relaciona a continuación:

Tabla36. Población afectada en los municipios priorizados

Tabla 24. Población afectada en los municipios priorizados

Cabecera Municipal	18.517
Centros Poblados y Rural Disperso	29.872
Total	52.412

Fuente: Elaboración propia calculada con base en resultados Censo Nacional de Población y Vivienda - CNPV- 2018.

8.2 Población objetivo de la intervención

La población objetivo está compuesta por los usuarios directos de los sistemas de abastecimiento de agua seleccionados para intervención, así como por las autoridades locales responsables de garantizar el servicio.

Tabla 25. Población objetivo de la intervención

Municipio	Vereda / Acueducto	Población estimada beneficiaria (habitantes)	Fuente
Cajamarca (Tolima)	La Fonda Puente Hierro	120	Diagnóstico RAP-E
Ibagué (Tolima)	Villa Restrepo	Por definir	-
Quetame (Cundinamarca)	Estaqueca Bajo	95	Diagnóstico RAP-E
Susa (Cundinamarca)	Aposentos	180	Diagnóstico RAP-E
San Juanito (Meta)	El Carmen	160	Diagnóstico RAP-E
San Miguel de Sema (Boyacá)	Sabaneca	120	Diagnóstico RAP-E
Saboyá (Boyacá)	Velandia	720	Diagnóstico RAP-E
TOTAL		1.395	

Fuente: Elaboración propia.

8.3 Características demográficas de la población objetivo

La población objetivo del proyecto Gestión Inteligente del Agua (GIA) está constituida por comunidades rurales que habitan veredas, centros poblados y zonas de ladera o montaña en municipios estratégicos de la Región Central: San Miguel de Sema (Boyacá), Quetame (Cundinamarca), Cajamarca (Tolima), y San Juanito (Meta). Estos municipios se localizan en áreas de importancia hídrica y ambiental, muchas de ellas en cercanía a ecosistemas de páramo o bosques altoandinos, y presentan condiciones sociales y de infraestructura que limitan el acceso sostenible al agua apta para consumo humano.

En su mayoría, estos municipios presentan un alto porcentaje de población rural, con cifras que superan el 70 % en San Miguel de Sema, San Juanito, y Cajamarca. En Quetame, aunque hay un mayor grado de urbanización, las veredas más alejadas presentan déficits marcados de cobertura en acueducto y otras infraestructuras básicas. La población rural se distribuye en núcleos familiares de 3 a 4 personas por hogar, con estructuras familiares multigeneracionales y una alta dependencia de la economía campesina.

El perfil demográfico muestra un patrón característico de zonas rurales con procesos de migración selectiva hacia centros urbanos, especialmente de población joven y mujeres en edad productiva. Esto ha generado un proceso de envejecimiento progresivo en las comunidades,

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 79 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

combinado con una alta proporción de niñas, niños y adolescentes, quienes enfrentan condiciones de vulnerabilidad agravadas por la falta de acceso a agua segura. La informalidad laboral y la baja diversificación económica se traducen en restricciones significativas para el pago de tarifas, lo cual compromete la sostenibilidad de los acueductos comunitarios existentes.

Desde la perspectiva educativa y de salud, persisten brechas en el acceso a servicios básicos, debido a barreras geográficas, dispersión territorial, deficiente conectividad vial y baja dotación institucional. Estas condiciones afectan especialmente a mujeres, adultos mayores y población infantil, y han generado una dependencia histórica de esquemas autogestionados para la provisión de servicios como el agua, a través de juntas de acueducto o comités veredales.

En municipios como Quetame, Cajamarca y San Juanito, la población rural se ubica en zonas de montaña, expuestas a eventos de origen natural (movimientos en masa, crecientes súbitos, sequías), lo que incrementa su vulnerabilidad climática y afecta la disponibilidad y calidad del agua. En estos territorios también se evidencian conflictos por el uso del recurso hídrico, especialmente por la presión ejercida por actividades agrícolas, ganaderas y, en algunos casos, proyectos de infraestructura de escala regional.

En cuanto a la composición étnica, la mayoría de los municipios priorizados presentan una población predominantemente mestiza y campesina, sin concentración significativa de comunidades indígenas o afrodescendientes reconocidas por el Ministerio del Interior. Sin embargo, en algunas veredas de Cajamarca, así como en zonas de San Juanito, se reportan prácticas culturales tradicionales en la gestión del agua y formas propias de organización comunitaria que deben ser respetadas e incorporadas dentro del enfoque diferencial del proyecto.

La estructura organizativa comunitaria gira en torno a las Juntas de Acción Comunal (JAC) y los comités de acueducto, los cuales, si bien representan un importante capital social, presentan limitaciones técnicas, legales y administrativas para operar formalmente como prestadores del servicio. Además, se identifican desigualdades en la participación de mujeres y jóvenes en los espacios de decisión y control, lo que limita la gobernanza inclusiva del recurso hídrico.

Por tanto, la población objetivo del proyecto GIA comparte patrones estructurales de exclusión y vulnerabilidad en materia de acceso a agua segura, pero también representa un escenario propicio para la intervención territorial con enfoques de fortalecimiento institucional, reconocimiento de saberes locales, educación ambiental, equidad de género y sostenibilidad comunitaria. Estas características demográficas constituyen la base sobre la cual se diseña e implementa el modelo de gestión inteligente del agua rural propuesto.

9 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

De manera preliminar se identificaron tres alternativas orientadas al cumplimiento de los objetivos planteados como solución al limitado acceso al agua apta para consumo en la zona rural de los municipios priorizados en el proyecto.

Antes de plantear las alternativas, es necesario señalar que como se expuso en los antecedentes y planteamiento del problema, el limitado acceso a agua apta para consumo en la zona rural no

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 80 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

es una situación que solo se presente en los municipios priorizados, sino que se repite en muchos municipios de la región central y del país. Por lo tanto, se pretende que la alternativa seleccionada se convierta en un modelo de intervención escalable y replicable, que ayude a aumentar el acceso de las poblaciones a agua de mejor calidad, teniendo siempre como norte la seguridad hídrica; razón por la cual la sistematización de resultados y ajuste del modelo de intervención es determinante en la ejecución del proyecto.

9.1 Alternativa 1: Intervenciones puntuales por demanda municipal sin integración regional

Esta alternativa plantea que la solución al problema de abastecimiento de agua para consumo humano en zonas rurales se aborde desde una perspectiva localista, en la que cada municipio actúe de forma autónoma, formulando y ejecutando proyectos independientes según su disponibilidad presupuestal, capacidades técnicas y prioridades inmediatas. No se promueve la articulación intermunicipal ni la adopción de enfoques regionales, tecnológicos o comunitarios integrados. Las características principales de la alternativa se presentan a continuación:

1. Descentralización de la gestión y ejecución

- Cada administración municipal lidera la identificación del problema, la formulación del proyecto y la contratación de soluciones, sin una guía técnica o marco común.
- Se priorizan los municipios con mayor capacidad institucional o con acceso a fuentes de financiamiento propias (SGP, regalías, cooperación).

2. Infraestructura básica y reactiva

- Las soluciones se centran en obras físicas puntuales como la construcción de tanques de almacenamiento, pequeñas redes de distribución, bocatomas, captaciones y obras de protección de fuentes.
- La intervención responde a solicitudes específicas de comunidades o juntas de acción comunal, sin análisis estructural de la demanda ni de la capacidad de carga hídrica.

3. Asistencia técnica limitada y episódica

- El acompañamiento técnico y social se brinda de forma esporádica, principalmente en fase de formulación o ejecución de obras, sin continuidad posterior.
- No existen protocolos comunes ni criterios uniformes de diseño ni operación.

4. Foco en la solución inmediata, no en la sostenibilidad

- Se privilegia el enfoque correctivo ante deficiencias detectadas, sin análisis de vulnerabilidad climática, variabilidad de la oferta hídrica o escenarios de demanda futura.

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 81 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

- La infraestructura se dimensiona de forma básica y suele tener baja capacidad de adaptación a cambios del entorno.

5. Ausencia de herramientas de gestión del conocimiento

- No se desarrollan o utilizan plataformas digitales para consolidar información sobre los sistemas intervenidos, su operación o desempeño.
- La información técnica y administrativa queda dispersa en archivos locales, dificultando la evaluación, planeación o priorización de inversiones futuras.

6. Débil enfoque comunitario y organizativo

- No se incluyen procesos de fortalecimiento de las organizaciones comunitarias que operan los sistemas rurales.
- La operación se deja en manos de las comunidades sin asistencia continua, lo que conduce a problemas de sostenibilidad, gestión tarifaria y control de calidad.

Principales limitaciones de esta alternativa

- **Inequidad en la intervención territorial:** los municipios con mayor capacidad técnica o financiera concentran los recursos, mientras que los más rezagados quedan por fuera.
- **Baja eficiencia en el uso de recursos:** al no compartir soluciones, tecnologías o esquemas de operación, se pierden economías de escala y aprendizajes colectivos.
- **Altos riesgos de insostenibilidad:** los sistemas instalados sin gobernanza ni soporte técnico tienden al deterioro, la subutilización o el abandono.
- **Desconexión con las políticas nacionales y regionales:** esta alternativa no responde a los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo, el Plan Nacional de Abastecimiento Rural ni al Plan de Seguridad Hídrica de la RAP-E.

9.2 Alternativa 2: Enfoque Territorial para la Seguridad Hídrica Rural

Esta alternativa plantea un modelo de intervención orientado a **garantizar la seguridad hídrica en zonas rurales**, entendida como la disponibilidad sostenida de agua en **cantidad y calidad suficientes** para el bienestar humano, la salud pública, la producción agropecuaria de subsistencia y la sostenibilidad ambiental. Se propone una estrategia de planificación e implementación **territorial e integrada**, que responda a las condiciones biofísicas, sociales e institucionales de cada zona, articulando acciones a nivel local, subregional y regional.

Enfoque territorial y diferencial

El proyecto parte del reconocimiento de las **diferencias territoriales** —climáticas, ecosistémicas, culturales, institucionales— y busca adaptar las soluciones a dichas condiciones. No se trata de replicar modelos estandarizados, sino de diseñar **intervenciones ajustadas a la vulnerabilidad hídrica** de cada territorio, especialmente frente a fenómenos como sequías prolongadas, afectación de fuentes por cambio climático, contaminación difusa o presión por usos múltiples del agua.

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 82 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

Se priorizan los municipios rurales con **baja cobertura de agua segura**, alta dependencia de fuentes superficiales sin tratamiento y limitada capacidad institucional o comunitaria.

Componentes estratégicos

1. Fortalecimiento integral de los gestores comunitarios del servicio

A diferencia de las alternativas convencionales, esta propuesta no impone la formalización inmediata como condición, sino que la plantea como un proceso progresivo, según la madurez organizativa de cada comunidad, como se detalla a continuación:

- Formación técnica en operación, mantenimiento, cloración, gestión de fugas, micromedición y control de pérdidas.
- Acompañamiento organizativo para clarificar funciones, reglas internas, resolución de conflictos y participación de mujeres y jóvenes.
- Herramientas pedagógicas para la apropiación del servicio y el reconocimiento de su valor social y ambiental.

2. Protección de fuentes y sostenibilidad ambiental

Se incorpora un componente explícito de conservación del recurso hídrico, mediante:

- Identificación, monitoreo y priorización de fuentes abastecedoras críticas.
- Implementación de medidas de protección ambiental: cercado de nacimientos, reforestación, aislamiento de zonas de captación.
- Evaluación de alternativas hídricas complementarias (agua lluvia, captación subterránea, almacenamiento temporal).

3. Empoderamiento comunitario y corresponsabilidad

El proyecto promueve el liderazgo comunitario en la gestión del sistema, no solo como usuarios, sino como custodios del agua. Se fomenta:

- Participación activa en decisiones operativas y financieras del sistema.
- Mecanismos de contribución justa (tarifas diferenciales, trabajo comunitario, veeduría social).
- Sensibilización en cultura del agua, ahorro y prevención de daños.

4. Fortalecimiento institucional local

Las alcaldías municipales recibirán **formación específica** en:

- Formulación y estructuración de proyectos rurales de agua y saneamiento.
- Seguimiento y supervisión de sistemas comunitarios.
- Normativa sectorial aplicable a esquemas diferenciales rurales (Resolución 287 de 2021 y otras).

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 83 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

- Uso de herramientas digitales de monitoreo e información para mejorar la toma de decisiones.

Coordinación y articulación territorial

La alternativa se implementa bajo un modelo de **coordinación multinivel**, que promueve sinergias entre:

- Gestores comunitarios
- Administraciones municipales
- PDA departamentales
- Instancias regionales (como RAP-E o corporaciones autónomas)
- Cooperación internacional o universidades locales

Además, se busca la interoperabilidad de información a través del desarrollo de una plataforma digital inteligente, que permita consolidar datos técnicos, operativos y organizativos de los sistemas rurales.

Resultados esperados

- Incremento en la cobertura de agua segura en zonas rurales dispersas.
- Disminución de la vulnerabilidad frente a eventos extremos como sequías o contaminación de fuentes.
- Mejora de la sostenibilidad financiera, técnica y organizativa de los sistemas.
- Reducción de inequidades territoriales en el acceso al agua potable.
- Consolidación de una cultura de gestión comunitaria con enfoque ambiental y de derechos.

9.3 Alternativa 3: Intervenciones lideradas por los Planes Departamentales de Agua (PDA)

Esta alternativa propone que la formulación, ejecución y seguimiento de las soluciones de abastecimiento de agua en zonas rurales se estructure bajo el liderazgo de los PDA como instancias supramunicipales ya establecidas, con capacidad técnica, operativa y financiera. Los PDA agruparían demandas locales similares y promoverían una planeación territorial más coherente, aunque sin llegar aún a la integración regional inteligente.

Características principales

1. Liderazgo técnico de los PDA

- Los PDA departamentales asumen la estructuración y priorización de proyectos de abastecimiento rural con base en su Plan Estratégico de Inversiones.
- Los municipios presentan sus requerimientos, pero los PDA organizan los esfuerzos y definen los criterios técnicos de intervención.

2. Planeación por subregiones funcionales

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 84 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

- Los proyectos se organizan por subzonas geográficas o funcionales (cuencas, microregiones, zonas PDET), favoreciendo la priorización según condiciones hídricas, sociales y de vulnerabilidad.
- Aunque no se llega a una gobernanza regional interdepartamental, sí se supera la fragmentación municipal.

3. Débil enfoque ambiental de sostenibilidad

- Las intervenciones se centran en la infraestructura física (plantas, redes, tanques), pero con bajo énfasis en la conservación de fuentes hídricas, protección de cuencas o medidas de resiliencia climática.
- La gestión del recurso se desconecta del entorno ecológico que lo sustenta.

4. Falta de sistematización e integración de información

- No se desarrollan plataformas compartidas ni se genera un sistema de información común por subregión.
- La documentación queda en archivos institucionales dispersos (alcaldías, PDA), lo que impide consolidar aprendizajes o comparar intervenciones.

5. Escasa transferencia de conocimientos

- Las alcaldías locales y comunidades no participan activamente del diseño técnico ni de los procesos de monitoreo o fortalecimiento organizativo.
- El conocimiento se concentra en los equipos del PDA o consultores externos.

6. Resultados medianamente sostenibles

- Si bien se logran mejoras en cobertura, los resultados en continuidad, calidad y apropiación comunitaria son desiguales, especialmente en zonas sin acompañamiento post obra.

Limitaciones de esta alternativa

- No se consolida una visión integral ni ambiental del abastecimiento.
- El conocimiento no se transfiere a los municipios.
- La sistematización de experiencias no ocurre, lo que impide retroalimentar políticas o mejorar modelos.
- Aunque hay una mejora respecto a la alternativa 1, no se construye gobernanza local ni se promueve innovación.

10 MODELOS PARA EVALUACIÓN DE LA ALTERNATIVA

10.1 Evaluación cualitativa de las alternativas

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 85 DE 135
			VIGENTE DESDE: 14/03/2023

Para la evaluación de las alternativas planteadas, se ponderarán siete aspectos considerados relevantes para la implementación del proyecto; estos mismos se ponderarán, calificándolos con respecto a la pertinencia en relación con las causas del problema identificadas.

Cada aspecto se calificará con valores de 1 a 3, siendo 1 el que menos responde a las causas y tres el de mayor relación. Los aspectos evaluados fueron los siguientes:

- Participación de los involucrados en la caracterización de la situación actual: este aspecto se refiere a si la alternativa contempla que tiene los grupos de interés puedan hacer parte de la caracterización de su situación pues conocerla le da mayor relevancia a los temas y métodos de fortalecimiento que se implementarán.
- Fortalece a los actores involucrados en el abastecimiento de agua en las zonas rurales: se refiere a si la alternativa reconoce e involucra a otros actores además de los administradores de los proveedores/gestores comunitarios/pequeños prestadores, como la comunidad y las autoridades municipales.
- Prioriza la formalización del abastecimiento de agua en la zona urbana: se refiere a si la alternativa tiene como producto la formalización o considera que deben realizarse actividades previas al planteamiento de la formalización como producto.
- Prioriza la calidad del agua suministrada a los usuarios /comunidad: se refiere a si la alternativa tiene como prioridad la calidad del agua o la formalización como meta.
- Involucra a la comunidad en el diseño de las alternativas de solución y tecnologías apropiadas: se refiere a si la alternativa involucra o no, a proveedores/gestores comunitarios/pequeños prestadores y los usuarios/comunidad en el diseño de las alternativas de solución y selección de tecnologías apropiadas.
- Proveedores/gestores comunitarios/pequeños prestadores: se refiere a si los métodos considerados en las alternativas de solución tienen o no casos de éxito probados.

Tabla 26. Ponderación de alternativas

ASPECTO	Alternativa 1 (Municipal desarticulada)	Alternativa 2 (Integral regional inteligente)	Alternativa 3 (Liderada por PDA)
Participación de los involucrados en el diagnóstico	2	3	2
Fortalece a los actores involucrados en el abastecimiento de agua en las zonas rurales	1	3	2
Prioriza la formalización del abastecimiento de agua en la zona urbana	2	1	2
Prioriza la calidad del agua suministrada a los usuarios /comunidad	1	3	2
Involucra a la comunidad en el diseño de las alternativas de	1	3	1

solución y tecnologías apropiadas			
Considera casos de éxito de la metodología propuesta	1	3	2
Considera la sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento a largo plazo	1	3	2
Total	9	19	13

Fuente: Elaboración propia.

La Alternativa 3 representa un escalón intermedio entre la desarticulación local (Alternativa 1) y la integración regional inteligente (Alternativa 2). Aunque mejora la escala y la eficiencia, aún adolece de debilidades estructurales en sostenibilidad ambiental, apropiación comunitaria y generación de conocimiento compartido.

10.2 Evaluación cuantitativa de la alternativa seleccionada

La evaluación de la alternativa seleccionada se realizó mediante un análisis costo-beneficio, complementado con un modelo financiero proyectado a 10 años, que incluye indicadores clave de rentabilidad, análisis de sensibilidad y supuestos técnicos y económicos. Esta evaluación permite determinar la viabilidad económica y social del proyecto, así como su sostenibilidad en el tiempo.

10.2.1 Supuestos del modelo

- **Horizonte de evaluación:** 10 años
- **Tasa de descuento social:** 10% anual
- **Moneda de evaluación:** Pesos colombianos (COP)
- **Valor de inversión inicial:** \$12.549.412.365
- **Inicio de operación:** Año 2
- **Beneficios esperados:** Reducción de enfermedades de origen hídrico, ahorro en tiempo de recolección de agua, incremento en productividad, acceso a subsidios por formalización, reducción de pérdidas por eventos climáticos extremos.

10.2.2 Indicadores de rentabilidad

Tabla 27. Indicadores de rentabilidad del proyecto

Indicador	Valor estimado	Interpretación
Valor Presente Neto (VPN)	\$138,81 MM	Positivo: el proyecto genera beneficios netos
Tasa Interna de Retorno (TIR)	10,88%	Superior a la tasa de descuento (10%)
Relación Beneficio/Costo (B/C)	1,034	Por cada peso invertido, se generan \$1,25 en beneficios

Fuente: Elaboración propia.

10.2.3 Flujo de caja proyectado (resumen)

Tabla 28. Resumen de flujo de caja proyectado

Año	Inversión (MM\$)	Beneficios (MM\$)	Costos operativos (MM\$)	Flujo Neto (MM\$)
1	7.623,08	0	0	-2.879,58
2	4.926,33	360,00	55,00	-1.039,08
3	0,00	720,00	60,00	660,00
4	0,00	840,00	65,00	775,00
5	0,00	900,00	70,00	830,00
6	0,00	960,00	75,00	885,00
7	0,00	960,00	75,00	885,00
8	0,00	960,00	80,00	880,00
9	0,00	960,00	80,00	880,00
10	0,00	960,00	85,00	875,00

Fuente: Elaboración propia.

10.2.4 Beneficios cuantificados

- **Reducción de enfermedades hídricas:** ahorro en salud pública estimado en \$20 millones anuales por sistema.
- **Ahorro en tiempo de recolección de agua:** equivalente a \$55 millones anuales en productividad por sistema.
- **Acceso a subsidios por formalización:** \$41 millones anuales por acueducto por sistema.
- **Reducción de daños por eventos climáticos:** ahorro estimado de \$21 millones anuales por sistema por sistema.

10.2.5 Análisis de sensibilidad

Se evaluaron tres escenarios para validar la robustez del proyecto:

Tabla 29. Resultados del análisis de sensibilidad

Escenario	VPN (MM\$)	TIR (%)	B/C
Base	138,81	10,88	1,034
Pesimista (costos +20%, beneficios -20%)	-1.525,69	0,96	0,689
Optimista (costos -10%, beneficios +15%)	1.182,59	17,76	1,321

Fuente: Elaboración propia.

Conclusión: El proyecto es económicamente viable bajo el escenario base, con un VPN positivo y una TIR del 10,88% que supera la tasa de descuento. Sin embargo, la relación B/C de 1,034, refleja un margen de rentabilidad ajustado. En el escenario pesimista los indicadores caen por debajo de la viabilidad (VPN negativo y B/C < 1), lo que resalta la importancia de una gestión estricta de costos y de maximizar los beneficios por salud, productividad y reducción de pérdidas.

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 88 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

10.2.6 Impactos y efectos esperados

a) Impactos distributivos y equidad territorial

El proyecto prioriza zonas rurales con altos niveles de pobreza, baja cobertura de servicios públicos y alta vulnerabilidad climática. Esto contribuye a:

- Reducir brechas urbano-rurales en acceso a agua potable.
- Fortalecer capacidades institucionales en municipios de sexta categoría.
- Promover la equidad intermunicipal en la Región Central.

b) Efectos sobre grupos vulnerables

El proyecto beneficia directamente a:

- **Mujeres rurales**, quienes tradicionalmente asumen la gestión del agua en el hogar.
- **Niños y niñas**, al mejorar la salud y reducir la deserción escolar por enfermedades.
- **Adultos mayores**, al facilitar el acceso a agua segura sin desplazamientos largos.
- **Comunidades organizadas**, al fortalecer su rol como gestores del recurso hídrico.

c) Alineación con políticas públicas

El proyecto se articula con:

- **Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026**: Ejes de Seguridad Humana, Ordenamiento alrededor del Agua y Convergencia Regional.
- **Política de Agua y Saneamiento Rural (CONPES 3810)**.
- **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**: especialmente ODS 6 (Agua limpia y saneamiento), ODS 3 (Salud y bienestar) y ODS 10 (Reducción de desigualdades).
- **Planes Departamentales de Agua (PDA)** y Planes de Desarrollo Municipales.

11 METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

La alternativa seleccionada —enfoque territorial para la seguridad hídrica rural— será desarrollada mediante una metodología participativa, integral y adaptada a las condiciones socio territoriales de los municipios priorizados. Esta metodología se estructura en fases secuenciales, con enfoque diferencial, territorial y de sostenibilidad, alineada con los principios de la MGA.

11.1 Fases metodológicas

En los municipios priorizados por el proyecto Gestión Inteligente del Agua (GIA), se realizó un diagnóstico preliminar de los sistemas de abastecimiento rural, clasificado como Diagnóstico Clase 5, según los lineamientos metodológicos establecidos por la Asociación para el Avance de la Ingeniería de Costos (AACE International). Este tipo de diagnóstico es ampliamente utilizado en fases de planeación temprana, cuando aún se están consolidando los componentes

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 89 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

estructurales del proyecto, se requiere una comprensión inicial del contexto operativo y no se cuenta con estudios detallados o levantamiento completo de información primaria.

La elaboración de este diagnóstico se realizó en articulación con Fundagedescol, organización aliada que aportó su experiencia en procesos de fortalecimiento comunitario, levantamiento de información territorial, y acompañamiento a organizaciones sociales vinculadas a la gestión del agua. En el desarrollo del ejercicio se combinaron diversas herramientas metodológicas: revisión documental de fuentes oficiales y municipales (planes de desarrollo, informes de gestión, registros técnicos), visitas a los municipios, encuentros institucionales, entrevistas con actores clave y, especialmente, talleres comunitarios con organizaciones que operan acueductos rurales en las veredas priorizadas. Gracias a esta combinación de enfoques participativos y análisis situacional, fue posible construir una caracterización general del estado actual de los sistemas, sus principales problemáticas, y las capacidades instaladas y faltantes en los territorios.

No obstante, durante las fases previstas de desarrollo del proyecto se tiene previsto establecer con certeza variables técnicas específicas —como tipologías de infraestructura, condiciones detalladas de operación, proyecciones de demanda, balances hídricos locales o viabilidad tarifaria—, aspectos que son fundamentales para tener un soporte técnico completo.

Esta siguiente fase contempla la ejecución de un Diagnóstico Clase 3 (según los estándares AACE), lo cual implica una aproximación cuantitativa y cualitativa mucho más robusta, con estimaciones basadas en estudios de campo, mediciones, aforos, modelaciones técnicas, levantamiento físico de redes e infraestructura, análisis de capacidad operativa y financiera, y desarrollo de diseños preliminares o detallados. Asimismo, se incluirá la aplicación de metodologías participativas con mayor profundidad, que integren no solo la perspectiva comunitaria en la identificación de necesidades, sino también su participación en la construcción de soluciones viables técnica, económica, social y ambientalmente.

Con esta progresión en la calidad del diagnóstico, el proyecto GIA busca sentar las bases para una formulación integral de soluciones adaptadas al contexto rural, articuladas con los lineamientos de política pública (como los esquemas diferenciales rurales del MVCT), y con el potencial de ser financiadas por diversas fuentes públicas y privadas. Además, se espera que este proceso contribuya a reducir los niveles de informalidad, mejorar la sostenibilidad de los sistemas y promover una transición gradual hacia modelos de gestión más eficientes, resilientes e inclusivos, que garanticen el acceso al agua apta para consumo humano en las zonas rurales de especial importancia hídrica para la Región Central.

11.1.1 Fase 1: Diagnóstico participativo y caracterización

Esta fase corresponde a la etapa exploratoria del proyecto, orientada a identificar las condiciones generales de los acueductos comunitarios en los municipios priorizados. Se basa en metodologías de investigación participativa, combinando instrumentos cualitativos y cuantitativos para obtener una visión integral del contexto rural.

Principales actividades:

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 90 DE 135
			VIGENTE DESDE: 14/03/2023

- Aplicación de encuestas, entrevistas semiestructuradas y talleres comunitarios para el levantamiento de información primaria.
- Caracterización técnica (estado físico de la infraestructura), administrativa, financiera y organizativa de los sistemas rurales.
- Identificación de brechas en cobertura, calidad, continuidad, sostenibilidad operativa, acceso al recurso hídrico y gobernanza.
- Mapeo de actores clave e instituciones con competencia o injerencia en la gestión del agua en el ámbito local, así como análisis de capacidades instaladas en las alcaldías y organizaciones comunitarias.

11.1.2 Fase 2: Diseño de planes de fortalecimiento

Una vez identificadas las brechas, se elabora un conjunto de planes de acción por acueducto o unidad operativa, bajo un enfoque modular y progresivo. Esta fase busca construir una hoja de ruta concertada con los actores locales, que oriente las intervenciones futuras desde lo técnico, institucional y comunitario.

Principales actividades:

- Formulación de planes de fortalecimiento organizativo, técnico, ambiental, financiero y de gobernanza, priorizando módulos estratégicos según el estado del sistema.
- Definición participativa de metas, indicadores de seguimiento, cronogramas de ejecución y recursos requeridos.
- Validación comunitaria de los planes a través de asambleas veredales, comités de acueducto y mesas técnicas, asegurando la apropiación local y la legitimidad social de las acciones previstas.

11.1.3 Fase 3: Implementación de acciones

En esta fase se desarrollan intervenciones específicas orientadas a cerrar brechas previamente identificadas. Las acciones integran tanto procesos de fortalecimiento blando (formación y asistencia técnica) como inversiones físicas en los sistemas rurales, priorizando esquemas de bajo costo, alta eficiencia y pertinencia territorial.

Principales actividades:

- Ejecución de ciclos de capacitación, acompañamiento y asistencia técnica a los gestores comunitarios en temas normativos, contables, operativos, tarifarios y ambientales.
- Intervenciones puntuales de mejora o adecuación de infraestructura (diseños a nivel de detalle de captación, redes, almacenamiento, tratamiento y distribución), conforme a las necesidades y capacidades locales.
- Promoción e implementación de tecnologías apropiadas (filtros, cloradores, sistemas de monitoreo) y soluciones basadas en la naturaleza (restauración de microcuencas, bioingeniería, conservación de nacederos).
- Fortalecimiento de capacidades municipales, mediante acciones de formación para funcionarios, creación de herramientas de gestión y articulación interinstitucional para la sostenibilidad del servicio.

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 91 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

11.1.4 Fase 4: Seguimiento, evaluación y sistematización

Esta fase tiene como objetivo medir los avances obtenidos, evaluar el impacto de las intervenciones, y extraer aprendizajes para la mejora continua y la replicabilidad del modelo en otros territorios de la Región Central.

Principales actividades:

- Aplicación de indicadores de producto y resultado, tales como cobertura, continuidad, mejora en el índice IRCA, sostenibilidad operativa, participación comunitaria y nivel de formalización.
- Evaluación de impactos sociales (salud, tiempo invertido en recolección de agua, equidad de género), ambientales (presión sobre fuentes, restauración), y económicos (reducción de costos, eficiencia tarifaria).
- Sistematización de experiencias mediante estudios de caso, informes narrativos y herramientas de documentación participativa.
- Generación de ajustes metodológicos, recomendaciones de política pública y desarrollo de una estrategia de escalamiento y replicabilidad a nivel regional.

11.2 Enfoque territorial y diferencial

La metodología del proyecto *Gestión Inteligente del Agua (GIA)* incorpora un enfoque territorial y diferencial como principio transversal, que reconoce y se adapta a la diversidad biofísica, cultural, socioeconómica e institucional de los municipios y comunidades rurales priorizadas. Este enfoque parte del reconocimiento de que no existen soluciones homogéneas para los retos del abastecimiento de agua en zonas rurales, por lo que las estrategias y acciones deben ajustarse a las particularidades de cada territorio, considerando las siguientes dimensiones clave:

- **Condiciones geográficas y ambientales:** Se abordarán territorios caracterizados por la dispersión poblacional, el difícil acceso vial, la presencia de ecosistemas estratégicos (páramos, bosques altoandinos) y riesgos climáticos como sequías, deslizamientos o crecientes súbitas. Las acciones serán adaptadas a las limitaciones topográficas y a la disponibilidad hídrica local, favoreciendo soluciones basadas en la naturaleza y tecnologías apropiadas.
- **Condiciones sociales y culturales:** Se promoverá un enfoque incluyente y de equidad, reconociendo la composición social diversa de las comunidades rurales, con énfasis en la participación activa de campesinos, mujeres, jóvenes, adultos mayores y, donde existan, comunidades étnicas. Se buscará visibilizar los saberes tradicionales en la gestión del agua, fortalecer liderazgos comunitarios y generar mecanismos de participación equitativa en la toma de decisiones.
- **Condiciones institucionales y organizativas:** La intervención se adapta a municipios con baja capacidad administrativa y financiera (frecuentemente clasificados en categorías 5 y 6), donde se evidencia limitada presencia estatal en zonas rurales. Se fortalecerán las capacidades de los gobiernos locales para planificar, coordinar y apoyar esquemas

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 92 DE 135
			VIGENTE DESDE: 14/03/2023

comunitarios, así como los procesos de formalización y operación de los prestadores rurales.

Este enfoque permite que cada acción del proyecto responda de manera contextualizada a las realidades de cada comunidad, asegurando pertinencia, sostenibilidad y apropiación local.

11.3 Participación comunitaria

La participación comunitaria se establece como principio rector del proyecto y como condición necesaria para garantizar sostenibilidad, transparencia y legitimidad en los procesos de gestión del agua rural. Se implementará una estrategia participativa integral que involucre activamente a los actores comunitarios en todas las fases del ciclo del proyecto: diagnóstico, planificación, implementación, monitoreo y evaluación.

Las principales estrategias incluyen:

- **Asambleas veredales y talleres de co-diseño:** espacios deliberativos y de construcción colectiva donde se validan diagnósticos, se priorizan necesidades, se definen planes de fortalecimiento y se hace seguimiento participativo a las acciones implementadas.
- **Conformación y/o fortalecimiento de comités de agua, juntas administradoras y veedurías ciudadanas:** actores comunitarios responsables de la operación del servicio, la vigilancia social de los recursos y el mantenimiento de la infraestructura, que serán capacitados y acompañados a lo largo del proceso.
- **Estrategias de comunicación popular y educación ambiental:** campañas comunitarias, piezas gráficas, material didáctico y actividades lúdicas orientadas a fortalecer la cultura del agua, la corresponsabilidad ciudadana, el uso racional del recurso y el respeto por los ecosistemas abastecedores.

La participación será facilitada con enfoque de género, generacional e intercultural, asegurando la inclusión de mujeres, jóvenes y líderes naturales del territorio.

11.4 Instrumentos metodológicos

Para la recolección de información, el diseño de intervenciones y el seguimiento de los avances, el proyecto utilizará una serie de instrumentos estructurados y adaptados a la realidad rural, articulados en torno a los cinco componentes estratégicos del proyecto (legal, administrativo, técnico, financiero y comercial):

- **Cajas de herramientas modulares:** kits metodológicos por componente, que incluyen manuales, formatos, guías y recursos pedagógicos adaptados a la gestión comunitaria del agua rural.
- **Formatos de caracterización:** instrumentos para la recolección de datos sobre las condiciones técnicas del sistema, el perfil organizacional del prestador comunitario y las características sociales y culturales de la comunidad usuaria.
- **Guías de educación no formal:** materiales pedagógicos diseñados para procesos formativos comunitarios en temas de operación, mantenimiento, sostenibilidad financiera, regulación y gobernanza del agua.

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 93 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

- **Indicadores técnicos y sociales:** batería de indicadores que permiten evaluar avances en cobertura, continuidad, calidad (IRCA), cultura del agua, formalización organizativa, participación ciudadana y desempeño financiero.
- **Sistemas de información comunitarios (SIC):** herramientas digitales y/o análogas para el registro de usuarios, control de consumos, facturación básica, seguimiento técnico y generación de reportes para toma de decisiones.

Estos instrumentos serán validados en campo, adaptados según el nivel de capacidad de los usuarios y entregados con procesos de formación y acompañamiento.

11.5 Mecanismos de seguimiento y evaluación

El seguimiento y evaluación del proyecto GIA se concibe como un proceso continuo, participativo y orientado a resultados, que permite tomar decisiones informadas, ajustar las estrategias de implementación y documentar aprendizajes para la replicabilidad del modelo. Entre los mecanismos clave se encuentran:

- **Construcción de líneas base por acueducto:** recopilación sistemática de información técnica, organizativa y social antes del inicio de las intervenciones, para establecer puntos de comparación y medir impactos.
- **Sistema de indicadores de producto y resultado:** herramientas para medir los efectos del proyecto en términos de mejoramiento del servicio (calidad, cobertura, continuidad), fortalecimiento organizativo y apropiación comunitaria.
- **Evaluaciones participativas periódicas:** ejercicios semestrales o anuales con participación de la comunidad, facilitadores y entidades locales, que permiten verificar avances, identificar obstáculos y recoger retroalimentación para la mejora continua.
- **Informes técnicos y sociales:** documentos estructurados que consolidan la información recolectada, los logros alcanzados, los aprendizajes obtenidos y las recomendaciones para próximas fases.
- **Plataforma digital de monitoreo:** espacio de consulta y gestión del proyecto, donde se alojarán los indicadores, planes de acción, mapas, actas comunitarias, registros fotográficos y demás productos, permitiendo transparencia, trazabilidad y articulación interinstitucional.

Estos mecanismos garantizan que el proceso no solo sea ejecutado técnicamente, sino que sea documentado, evaluado y replicable en otros territorios de la Región Central.

11.6 Escalabilidad territorial y asociativa del proyecto

11.6.1 Consideraciones generales

La naturaleza del proyecto —orientado a fortalecer la gestión comunitaria y municipal del abastecimiento de agua bajo un modelo de Gestión Inteligente para el Agua— exige una arquitectura institucional progresiva que permita su replicabilidad, institucionalización y sostenibilidad en ámbitos territoriales superiores. En este sentido, la escalabilidad se concibe como un proceso gradual de ampliación del modelo desde el nivel del prestador comunitario

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 94 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

hacia estructuras asociativas municipales y, finalmente, hacia esquemas de gobernanza a nivel de cuenca hidrográfica tres.

Esta ruta se fundamenta en los principios de coordinación, concurrencia y subsidiariedad (art. 288 de la Constitución Política), así como en las disposiciones del Decreto 1077 de 2015, la Ley 142 de 1994 y la Ley 388 de 1997, que reconocen la necesidad de fortalecer los sistemas de agua potable y saneamiento básico en distintos niveles de planificación y gestión.

11.6.1 Fundamentos teóricos

La propuesta de crear una Asociación de Cuenca como tercer nivel organizacional dentro del modelo de escalabilidad del proyecto encuentra un respaldo sólido tanto en la teoría clásica de la gobernanza de recursos comunes —particularmente desarrollada por Elinor Ostrom— como en los enfoques contemporáneos sobre gobernanza policéntrica, gestión colaborativa del agua y arreglos multinivel para la administración del recurso hídrico. Este fundamento teórico no solo refuerza la pertinencia de la figura, sino que evidencia que su diseño responde a estándares internacionales ampliamente reconocidos para la gestión sostenible del agua.

En el enfoque de Ostrom, los recursos hídricos y, especialmente, los sistemas comunitarios de acueducto, constituyen bienes comunes cuya sostenibilidad depende de la existencia de arreglos organizativos que eviten la sobreexplotación, aseguren la inversión colectiva, reduzcan conflictos y establezcan mecanismos de monitoreo y cumplimiento. Ostrom demostró que los sistemas más robustos de gobernanza de bienes comunes no operan centralizadamente, sino que se estructuran como sistemas policéntricos, en los que múltiples centros de decisión coexisten, cooperan y se articulan de acuerdo con las escalas del recurso. Este principio resulta especialmente relevante en Colombia, donde la fragmentación institucional entre prestadores comunitarios, municipios, autoridades ambientales y entidades sectoriales generan asimetrías que dificultan la gestión integral del recurso hídrico.

La creación de una Asociación de Cuenca, articulada con asociaciones municipales de prestadores y organizaciones comunitarias, opera precisamente bajo este principio de policentrismo. No se trata de sustituir, ni replicar, ni interferir con las funciones de las autoridades ambientales o de los Consejos de Cuenca establecidos en el Decreto 1640 de 2012; por el contrario, se trata de integrar un nivel operativo intermedio y permanente, inexistente hoy en el ordenamiento colombiano, que complemente el rol consultivo y participativo del Consejo de Cuenca con una capacidad técnica concreta para la gestión cotidiana del abastecimiento y el monitoreo del recurso. De este modo, los distintos niveles comunitario, municipal y supramunicipal se alinean con el principio de “organizaciones anidadas”, donde cada nivel cumple funciones específicas y coordinadas dentro de un sistema mayor.

Autores contemporáneos como Carl Folke, Claudia Pahl-Wostl, Ruth Meinzen-Dick, Arwin van Buuren y Huitema & Meijerink han complementado y actualizado esta perspectiva al demostrar que los sistemas hídricos requieren estructuras institucionales adaptativas, capaces de responder a condiciones cambiantes —incluidos el cambio climático, la variabilidad hidrológica y las presiones territoriales— mediante mecanismos de coordinación flexible, aprendizaje colectivo y gestión basada en redes. En sus análisis sobre gobernanza adaptativa y transiciones institucionales, Folke y Pahl-Wostl muestran que la gestión del agua en territorios complejos

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 95 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

depende de la existencia de organismos intermedios que operen como nodos de coordinación entre actores locales y autoridades de mayor escala, precisamente el vacío que la Asociación de Cuenca busca llenar.

Asimismo, Meinzen-Dick ha evidenciado que la gobernanza del agua basada en usuarios organizados y en arreglos de cooperación entre prestadores genera sistemas más resilientes, con mejor cumplimiento normativo y con mayor capacidad para sostener inversiones colectivas en infraestructura, monitoreo y calidad del agua. Estos elementos coinciden plenamente con la necesidad de consolidar una instancia supramunicipal que articule a prestadores comunitarios y municipales bajo reglas homogéneas, con sistemas integrados de información, compras agregadas, servicios técnicos unificados y capacidad de gestionar proyectos de seguridad hídrica a escala territorial.

La literatura reciente sobre gobernanza policéntrica del agua, especialmente la desarrollada por Huitema y Meijerink, subraya que los arreglos más exitosos no dependen de una autoridad única, sino de redes institucionales que distribuyen funciones entre distintos actores y escalas. La Asociación de Cuenca se alinea con esta visión al consolidarse como una organización de carácter técnico-operativo que actúa en el nivel supramunicipal, complementando a las CAR — que ejercen funciones regulatorias y de planificación ambiental— y a los prestadores y municipios —que operan el servicio y toman decisiones de alcance local—, sin invadir competencias y sin generar duplicidad normativa.

En conjunto, estos enfoques teóricos permiten concluir que la creación de una Asociación de Cuenca representa un avance institucional coherente con los principios globales de gobernanza del agua, responde al carácter policéntrico y anidado que recomiendan Ostrom y autores contemporáneos, y se ajusta a las necesidades reales del contexto colombiano, caracterizado por un marco robusto para la planificación ambiental pero con un vacío persistente en la gestión operativa y supramunicipal del abastecimiento. El modelo propuesto no solo es jurídicamente viable bajo los esquemas asociativos previstos en la Ley 142 de 1994, la Ley 743 de 2002 y la Ley 1454 de 2011, sino que se fundamenta en evidencia académica ampliamente validada sobre los beneficios de la coordinación multinivel y la cooperación institucional en sistemas de cuencas hidrográficas.

Los ocho principios de diseño para la gobernanza exitosa de bienes comunes (Ostrom, 1990) se alinean y se refuerzan con las funciones de la Asociación de Cuenca:

Principio de Ostrom	Aplicación al modelo de Asociación de Cuenca
1. Límites claramente definidos	Delimitación de la cuenca y de los prestadores o abastecedores asociados; articulación con POMCA.
2. Congruencia entre reglas y condiciones locales	Reglas adaptadas a la hidrología, usos y municipios de la cuenca.
3. Arreglos colectivos para la toma de decisiones	Gobernanza representativa: municipios, prestadores, abastecedores y CAR.
4. Monitoreo independiente	Plataforma integrada de monitoreo de caudales, calidad y continuidad.
5. Sanciones graduadas	Protocolos comunes de operación y cumplimiento técnico.

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 96 DE 135
			VIGENTE DESDE: 14/03/2023

6. Mecanismos de resolución de conflictos	Instancia supramunicipal técnica para resolver controversias.
7. Reconocimiento mínimo del derecho a organizarse	Ley 142, Ley 743, Ley 1454 y EAT ³ acogen la asociatividad.
8. Anidamiento (nested enterprises)	La cuenca como nivel superior que integra niveles municipal y comunitario.

11.6.2 Escalabilidad en el primer nivel: Prestadores Comunitarios y Organizaciones de base

En su fase inicial, el proyecto se implementa en organizaciones comunitarias de acueducto existentes, con el propósito de:

1. Fortalecer capacidades técnicas, administrativas, jurídicas y operativas.
2. Estandarizar procesos de monitoreo, indicadores y gestión contractual.
3. Implementar herramientas tecnológicas de información y telemetría.
4. Avanzar en el cumplimiento progresivo del marco regulatorio (CRA, MTD, PUEAA, PGRIH).

Este nivel constituye la base para consolidar estándares mínimos de operación, condición sine qua non para permitir su articulación en estructuras asociativas superiores.

11.6.3 Escalabilidad al Segundo Nivel: Creación de Asociaciones Municipales de Prestadores (Segundo Nivel Organizacional)

1. Justificación Jurídica

La creación de asociaciones de segundo nivel se soporta en:

- **Ley 142 de 1994**, arts. 5, 6 y 7: libertad de asociación entre prestadores y habilitación para conformar esquemas de gestión conjunta.
- **Ley 743 de 2002** y normas de acción comunal: asociaciones de organizaciones de base con fines de interés común.
- **Decreto 890 de 2017** (Fortalecimiento de prestadores rurales): promoción de esquemas asociativos para eficiencia y sostenibilidad.
- **Principio de asociatividad territorial** de la Ley 1454 de 2011.

2. Objeto y alcance del segundo nivel

Se propone la conformación de **Asociaciones Municipales de Prestadores de Servicios de Agua (AMPSA)**, con los siguientes fines:

- Centralizar funciones de apoyo técnico, jurídico y administrativo.
- Generar economías de escala en compras, insumos, auditorías y servicios especializados.
- Coordinar programas de capacitación conjunta.
- Unificar sistemas de gestión de información y reportes al SUI.
- Establecer laboratorios municipales compartidos para control de calidad del agua.
- Gestionar recursos públicos y cofinanciación para proyectos de infraestructura.
- Gestionar zonas estratégicas para la regulación y recarga hídrica local

³ Esquemas Asociativos Territoriales

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 97 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

3. Ruta operativa para la creación de las asociaciones

1. Acta de intención suscrita por prestadores comunitarios.
2. Revisión de estatutos modelo y adopción de reglamento interno.
3. Formalización ante la alcaldía municipal como organización de interés público.
4. Registro ante Cámara de Comercio cuando corresponda.
5. Definición de un plan de fortalecimiento municipal unificado.

Esta fase permitirá que el municipio cuente con una estructura técnica capaz de replicar el modelo del proyecto en organizaciones no intervenidas inicialmente, bajo parámetros homogéneos de calidad.

11.6.4 Escalabilidad al Tercer Nivel: Asociación de Cuenca (Gobernanza Supra-Municipal)

1. Marco jurídico y funcional

La ampliación del proyecto a nivel de cuenca se fundamenta en:

- **Ley 99 de 1993**, arts. 31 y 33: competencia de las CAR para la planificación y manejo ambiental de cuencas.
- **Decreto 1640 de 2012** y **Decreto 1076 de 2015**: lineamientos para POMCA y gobernanza de cuencas.
- **Ley 1454 de 2011**: asociatividad entre entidades territoriales y esquemas supramunicipales.
- **CONPES 3918 de 2018** y **CONPES 4036 de 2021**: impulso a la gestión colaborativa del recurso hídrico.

2. Naturaleza del tercer nivel organizacional

Se plantea la constitución de una **Asociación de Gestión de la Cuenca (AGC)** integrada por:

- Asociaciones municipales (segundo nivel).
- Municipios de la cuenca.
- CAR competente.
- Consejos de cuenca.
- Representantes de organizaciones comunitarias.

La AGC actuará como instancia técnica y de coordinación para:

- Armonizar los planes municipales con el POMCA.
- Consolidar redes de monitoreo hidrológico y de calidad del agua.
- Definir estándares y protocolos de gestión integral de la cuenca.
- Gestionar recursos de cooperación, OCAD, SGR, y RAP-E.
- Implementar proyectos estratégicos de restauración, conservación y seguridad hídrica.

3. Funciones estratégicas del tercer nivel

1. **Gestión integrada del recurso hídrico (GIRH)**: Implementación articulada de medidas de oferta, demanda, regulación y conservación.
2. **Escalamiento tecnológico e interoperabilidad**: Integración de los sistemas de monitoreo municipales en una plataforma única de cuenca.

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 98 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

3. **Administración de información y datos:** Generación de información para decisiones de inversión, alertas tempranas y cumplimiento de PUEAA y PGIRH.
4. **Territorialización del Plan de Seguridad Hídrica de la Región Central:** Alineación con estrategias RAP-E y los instrumentos departamentales y municipales de planificación.

5. Competencias

La escalabilidad del proyecto hacia un tercer nivel organizacional basado en asociaciones de cuenca (AGC) no pretende sustituir, duplicar ni superponer las estructuras formales previstas en la normatividad ambiental —en particular los Consejos de Cuenca y los mecanismos de planificación ambiental que acompañan al POMCA—, sino complementar su operación mediante un mecanismo funcional de gestión operativa, técnica y de servicios, que actualmente no se encuentra cubierto por dichas instancias.

A continuación, se presenta la diferenciación jurídica-institucional entre ambos tipos de estructuras:

Consejos de Cuenca	Asociaciones de Cuenca (Tercer Nivel del Proyecto)
- Son instancias consultivas y de participación, creadas por el Decreto 1640 de 2012 y reglamentadas en el Decreto 1076 de 2015. - Tienen funciones de concertación, validación, seguimiento participativo y articulación para la formulación, ajuste e implementación del POMCA. - No ejercen funciones administrativas, ni operativas, ni de prestación de servicios públicos. - No pueden ejecutar recursos, contratar, asumir obligaciones o realizar actividades técnicas permanentes.	- Su naturaleza es de organización funcional y operativa, constituida mediante instrumentos de derecho público o privado permitidos por la Ley 142 de 1994, la Ley 1454 de 2011 y la Ley 743 de 2002. - Pueden ejecutar actividades técnicas de apoyo a prestadores, implementar plataformas tecnológicas, operar redes de monitoreo, realizar compras agregadas, coordinar mantenimiento y consolidar información. - Actúan como instancias de gestión y operación, no como órganos de planificación regulatoria.

El ordenamiento jurídico colombiano presenta una asimetría institucional:

- Existen estructuras sólidas de planificación ambiental a nivel de cuenca (CAR, POMCA, Consejos).
- Pero NO existen estructuras permanentes de gestión técnica-operativa del servicio de agua en la escala de cuenca.

Esta ausencia genera problemas como:

- Falta de coordinación entre prestadores de distintos municipios.
- Inexistencia de redes integradas de monitoreo hídrico y calidad.
- Duplicación de esfuerzos y altos costos operativos.

- Debilidad en la implementación territorial del POMCA.
- Invisibilidad del nivel comunitario en los mecanismos de gobernanza de cuenca.

Por ello, la Asociación de Cuenca, en el marco del proyecto, se constituye como un mecanismo complementario, permitiendo:

- Integración funcional.
- Homologación técnica.
- Escalamiento del modelo a toda la cuenca.
- Fortalecimiento de la seguridad hídrica.
- Sostenibilidad de los prestadores rurales.

Los principales elementos que diferencian los Consejos de Cuenca y la Asociación de Cuenca se presentan en la tabla a continuación:

Elemento	Consejo de Cuenca	Asociación de Cuenca (Proyecto)
Naturaleza	Consultiva / participativa	Operativa / técnica / asociativa
Base jurídica	Decreto 1640/2012 – Decreto 1076/2015	Ley 142/1994 – Ley 1454/2011 – Ley 743/2002
Competencias	Planificación POMCA, concertación y seguimiento	Operación técnica, gestión de información, fortalecimiento, proyectos
Capacidad operativa	No ejecuta ni presta servicios	Sí ejecuta, gestiona, contrata y articula prestadores
Integración	Representación de actores públicos y privados	Prestadores, municipios, AMPSA ⁴ , CAR
Finalidad	Gobernanza ambiental	Gobernanza operativa del servicio y seguridad hídrica

11.7 Gestión del Agua por Unidades de Cuenca

La Gestión Inteligente del Agua (GIA) con enfoque de cuenca constituye un modelo orientado a optimizar la captación, conducción, tratamiento, distribución, conservación y monitoreo del recurso hídrico bajo criterios de eficiencia, sostenibilidad, resiliencia climática y soporte ecosistémico. Este enfoque reconoce que la oferta hídrica disponible para los sistemas rurales y municipales depende, en última instancia, de las dinámicas biofísicas de la cuenca hidrográfica, de los patrones de uso del suelo y de la capacidad de los sistemas de abastecimiento para responder a variaciones en cantidad y calidad del agua.

La cuenca se adopta como unidad de análisis debido a su capacidad para integrar las dimensiones hidrológicas, ecológicas y técnico-operativas que determinan el comportamiento del agua. En este sentido, la GIA no se limita al fortalecimiento de los prestadores o de la infraestructura, sino que incorpora herramientas técnicas para anticipar riesgos, mejorar la eficiencia y conectar la operación local con los procesos hidrológicos a escala territorial.

⁴ Asociaciones Municipales de Prestadores de Servicios de Agua

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 100 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

Diversos autores aportan los enfoques teóricos contemporáneos más robustos para comprender por qué la Gestión Inteligente del Agua (GIA) requiere estructuras técnicas que operen en escala de cuenca y mecanismos permanentes de coordinación entre actores. La gobernanza adaptativa, planteada por Folke (2005; 2010), destaca que la gestión del agua debe desarrollarse en contextos caracterizados por incertidumbre climática, variabilidad hidrológica y cambios rápidos en los sistemas socioecológicos. En consecuencia, las instituciones que operan en territorios rurales y en cuencas deben poseer la capacidad de aprender, ajustarse y responder a condiciones cambiantes, lo que exige estructuras flexibles, procesos de monitoreo continuo y articulación entre conocimiento técnico, comunitario y científico.

Desde esta perspectiva, la GIA debe incorporar mecanismos permanentes de aprendizaje institucional, fortalecimiento de capacidades locales, integración de datos hidrológicos con información socioambiental, y procedimientos que permitan a los operadores y comunidades ajustarse a eventos extremos como sequías prolongadas, lluvias intensas o aumentos abruptos de turbiedad. Esto está alineado con la literatura de Folke et al. (2005), donde se plantea que los sistemas socioecológicos requieren “instituciones adaptativas capaces de reorganizarse sin perder funcionalidad”. La estructura territorial basada en cuencas permite precisamente esta adaptación, al conectar la operación del sistema con las dinámicas ecológicas que determinan la oferta hídrica.

Por su parte, Pahl-Wostl (2007; 2009) y Huitema & Meijerink (2014) subrayan la importancia de la gobernanza policéntrica, entendida como la existencia de múltiples centros de decisión capaces de interactuar de manera cooperativa y coordinada. En sus estudios sobre transiciones en gobernanza del agua en Europa, Asia y América Latina, estos autores demuestran que la gestión del recurso hídrico es más efectiva cuando existen redes estables entre actores locales, intermedios y regionales, que permiten compartir información, distribuir tareas, estandarizar procesos y generar interoperabilidad entre sistemas. Desde este enfoque, la GIA no puede depender de relaciones esporádicas o meramente consultivas entre municipios, comunidades y autoridades ambientales; debe estructurar una red operativa permanente, con capacidad tecnológica, información compartida y funciones complementarias. La unidad de cuenca constituye el espacio técnico-natural para ordenar estas interacciones, pues concentra los procesos hidrológicos que afectan simultáneamente a múltiples sistemas de abastecimiento.

A su vez, Meinzen-Dick (1997; 2014) —con amplia trayectoria en gestión comunitaria del agua en zonas rurales de África, Asia y América Latina— ha demostrado que la sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento rural depende de la existencia de estructuras colectivas que permitan coordinar la toma de decisiones, gestionar la infraestructura de manera conjunta y distribuir responsabilidades operativas de manera equitativa. La evidencia empírica sistematizada por la autora indica que los sistemas comunitarios son más resilientes cuando existen arreglos intermedios que les brindan soporte técnico, acceso a información, mecanismos de monitoreo y capacidad para enfrentar eventos climáticos adversos. Estos hallazgos respaldan la propuesta de que la GIA no se limite a fortalecer prestadores aislados, sino que cree estructuras supravereales y supramunicipales basadas en cuencas para garantizar estabilidad operativa a largo plazo.

A partir de estos fundamentos teóricos y de la evidencia empírica recopilada en los ejercicios participativos del proyecto —incluyendo cartografía social, árboles de problemas y la definición de medidas técnicas y ambientales— se observa que las comunidades rurales comprenden

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 101 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

claramente la relación causal entre deforestación, pérdida de cobertura vegetal, incremento de sedimentos, turbiedad elevada en épocas de lluvia, reducción de la regularización hídrica y afectación directa en la disponibilidad y calidad del agua para consumo humano. Esta lectura comunitaria coincide con los análisis hidrológicos y de variabilidad climática documentados en estudios recientes, y valida la necesidad de implementar **tecnologías inteligentes**, sistemas de monitoreo y plataformas de información que permitan anticipar eventos críticos y ajustar la operación de manera oportuna.

En este contexto, el enfoque GIA adopta la cuenca como unidad articuladora para integrar la información generada por sensores, monitoreo comunitario, registros climáticos y mediciones operativas, con el fin de orientar decisiones técnicas en captación, tratamiento y distribución.

La cuenca permite conectar la operación diaria del acueducto con los procesos hidrológicos y ecosistémicos que sostienen la oferta hídrica, y constituye el espacio idóneo para coordinar medidas de adaptación, restauración y conservación. De esta forma, las tecnologías inteligentes no reemplazan las estructuras territoriales existentes, sino que fortalecen la capacidad operativa, incrementan la eficiencia y mejoran la seguridad hídrica mediante información en tiempo real, soporte técnico y optimización de la operación.

En la práctica, la Gestión Inteligente del Agua con enfoque de cuenca representa una estrategia tridimensional:

i) Dimensión tecnológica: incorpora soluciones como sensores de caudal y nivel, macromedición en captaciones, estaciones climáticas comunitarias, sistemas de alerta temprana, digitalización de la operación, y plataformas de consolidación de datos. Estas herramientas, cuando son apropiadas socialmente, permiten desarrollar capacidades para la toma de decisiones, reducir pérdidas, mejorar la sostenibilidad financiera y anticipar riesgos climáticos.

ii) Dimensión socioinstitucional: fortalece la organización comunitaria como nivel básico del sistema, fomenta la asociatividad municipal para generar economías de escala y asistencia conjunta, y proyecta la creación de una Asociación de Cuenca como tercer nivel. Esta estructura policéntrica es coherente con los principios de Ostrom y con los Esquemas Asociativos Territoriales (EAT) previstos en la Ley 1454 de 2011, y permite llenar el vacío institucional existente entre la planificación ambiental (POMCA) y la operación cotidiana del abastecimiento rural.

iii) Dimensión ecosistémica: incluye la restauración de microcuencas, el manejo de coberturas estratégicas, la implementación de viveros comunitarios, la protección de nacimientos y rondas hídricas, y la articulación con medidas de adaptación y mitigación al cambio climático construidas en los talleres. La comunidad misma identificó acciones como bancos de agua, sistemas de riego eficiente, incentivos a la producción sostenible y creación de reservas naturales de la sociedad civil. Darles viabilidad operativa requiere una institucionalidad articulada a escala de cuenca.

A continuación, se detallan cada una de las dimensiones:

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 102 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

11.7.1 Dimensión tecnológica

La dimensión tecnológica de la Gestión Inteligente del Agua constituye la base operativa del modelo y comprende la incorporación de sistemas de medición, monitoreo, control y análisis que permiten gestionar el recurso hídrico con eficiencia, precisión y capacidad anticipativa. Esta dimensión se articula en varios componentes:

1. Redes de medición y sensores inteligentes: Incluyen la instalación de sensores ultrasónicos o electromagnéticos de caudal, nivel, presión y velocidad, ubicados estratégicamente en captaciones, líneas de aducción, tanques de almacenamiento y redes de distribución. Estos equipos permiten:

- detectar variaciones abruptas asociadas a fugas, obstrucciones o infiltraciones,
- estimar pérdidas en tiempo real,
- automatizar alertas ante niveles críticos,
- mejorar la operación del sistema en condiciones de emergencia climática.

2. Macromedición y control de volúmenes: La macromedición en puntos estructurales (captación, tanque, derivaciones principales) permite calcular el balance hídrico del sistema, relacionando el volumen producido con el distribuido y el consumido. Con ello se mejora la eficiencia mediante:

- reducción del Índice de Agua No Contabilizada (IANC),
- identificación precisa de zonas críticas,
- priorización de inversiones en rehabilitación.

3. Estaciones climáticas comunitarias y sensores ambientales: Estas estaciones monitorean lluvia, temperatura, humedad, radiación solar y velocidad del viento. La información permite anticipar:

- aumentos de turbiedad por eventos intensos de lluvia,
- disminución de caudales en época seca,
- riesgo de contaminación por escorrentía o derrumbes,
- necesidades de ajuste en dosificación de cloro.

La apropiación comunitaria de estas estaciones hace posible integrar el conocimiento local con variables ambientales críticas.

4. Sistemas de alerta temprana y comunicación en tiempo real: A partir del uso de servicios hidrometeorológicos basados en telemetría y plataformas web, permiten emitir notificaciones automáticas al operador cuando:

- los niveles en tanques son críticamente bajos,
- se incrementa la turbiedad en captación,
- las presiones en red salen del rango operacional,
- se registran anomalías en la calidad del agua.

Estos sistemas fortalecen la capacidad de respuesta antes de que la comunidad experimente fallas en el servicio.

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 103 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

5. Digitalización de la operación y mantenimiento predictivo: La digitalización permite registrar datos de operación diaria, historial de mantenimiento, fallas, reposiciones y estimaciones de vida útil de equipos. Esta información habilita modelos predictivos para:

- priorizar reparaciones,
- programar mantenimientos preventivos,
- reducir costos operativos,
- extender la vida útil de la infraestructura.

6. Plataformas de consolidación de datos y tableros de control: La información generada por sensores, estaciones climáticas, mediciones de campo y registros operativos se integra en plataformas digitales que permiten:

- análisis multivariado,
- correlación entre variables hidrológicas y operativas,
- generación de informes automáticos,
- toma de decisiones basada en evidencia,
- transparencia y trazabilidad de la gestión.

En conjunto, esta dimensión tecnológica permite que los sistemas rurales y municipales transiten de modelos reactivos a modelos predictivos e inteligentes, incrementando su estabilidad operativa y su resiliencia frente a la variabilidad climática.

La Gestión Inteligente del Agua, al operar en estos tres niveles, convierte la información en gobernanza, la gobernanza en coordinación, y la coordinación en sostenibilidad del recurso. Su enfoque de cuenca no solo permite integrar la operación de los acueductos rurales, sino que incorpora una mirada de largo plazo sobre los procesos ecológicos que los sustentan. La experiencia recogida en los municipios priorizados para el proyecto demuestra que este enfoque es comprendido y legitimado por las comunidades, quienes reconocen la interdependencia entre sus sistemas productivos, el agua para consumo, la conservación de páramos y la restauración de microcuencas abastecedoras.

11.7.2 Dimensión socio-institucional

La dimensión socio-institucional es el componente que transforma la tecnología en gobernabilidad, sostenibilidad y capacidad operativa. Reconoce que la gestión del agua en territorios rurales depende tanto de la infraestructura como de la solidez organizativa, la cooperación entre actores y la existencia de estructuras de soporte técnico estable.

1. Fortalecimiento de prestadores comunitarios como base del sistema: Los acueductos comunitarios constituyen el primer nivel del modelo y requieren fortalecimiento en:

- operación y mantenimiento,
- administración y finanzas,
- control de calidad del agua,
- cumplimiento normativo,
- gestión documental y de información,
- relaciones con el territorio y sus usuarios.

Este fortalecimiento implica capacitación, asistencia técnica y acompañamiento continuo.

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 104 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

2. Asociatividad municipal como segundo nivel organizacional: Los municipios y prestadores pueden beneficiarse de economías de escala mediante la creación de asociaciones municipales o unidades técnicas compartidas. Esto permite:

- asistencia técnica conjunta,
- laboratorios municipales compartidos,
- compras agregadas,
- formación conjunta,
- homogeneización de protocolos,
- mayor estabilidad técnica y administrativa.

Esta figura se ajusta a los instrumentos de coordinación intermunicipal previstos en la Ley 1454 de 2011.

3. Institucionalidad supramunicipal: Asociación de Cuenca: Como tercer nivel, la Asociación de Cuenca permite coordinar técnica y operativamente:

- el monitoreo hidrológico,
- la planificación del abastecimiento,
- la conservación de microcuencas abastecedoras,
- la articulación de sistemas municipales,
- la gestión de recursos para proyectos estratégicos.

Esta figura llena el vacío existente entre la planificación ambiental (POMCA) y la operación cotidiana, sin invadir funciones de las autoridades ambientales ni de los consejos de cuenca.

4. Sistemas de participación y control social: La inclusión de usuarios, juntas de acción comunal, comités de acueducto y productores fortalece la:

- legitimidad,
- corresponsabilidad,
- sostenibilidad financiera,
- apropiación tecnológica,
- transparencia del sistema.

5. Construcción de capacidades de largo plazo: La GIA prioriza procesos sostenibles de formación que incluyan:

- alfabetización digital para operadores,
- protocolos operativos basados en datos,
- fortalecimiento de roles comunitarios,
- apropiación de plataformas de información,
- continuidad en la toma de decisiones técnicas.

En conjunto, esta dimensión socioinstitucional permite que la tecnología se gestione con eficiencia y equidad, consolidando arreglos estables que garanticen la continuidad del servicio.

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 105 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

11.7.3 Dimensión ecosistémica

La dimensión ambiental o ecosistémica reconoce que la estabilidad del agua para consumo humano depende de la salud de los ecosistemas de cuenca. Por ello, la GIA articula medidas de conservación, restauración y manejo territorial orientadas a reducir vulnerabilidad y a sostener la oferta hídrica en el tiempo.

1. Restauración de microcuencas abastecedoras. Incluye actividades como:

- revegetalización con especies nativas,
- recuperación de coberturas en zonas críticas,
- control de erosión,
- estabilización de taludes,
- manejo de rondas y nacimientos.

Estas acciones mejoran la infiltración, reducen turbiedad y estabilizan caudales.

2. Manejo de coberturas estratégicas en áreas de recarga. La protección de coberturas altoandinas, bosques riparios y zonas húmedas permite:

- mejorar la regulación hídrica,
- reducir la escorrentía superficial,
- disminuir cargas de sedimentos,
- prolongar la vida útil de infraestructura,
- disminuir vulnerabilidad frente a eventos extremos.

3. Viveros comunitarios para restauración continua. Los viveros permiten abastecer procesos de restauración con especies nativas y fortalecen capacidades locales en:

- propagación vegetal,
- manejo del paisaje,
- monitoreo ambiental,
- educación ecosistémica.

Su gestión a nivel comunitario garantiza continuidad en el tiempo.

4. Protección de nacimientos, humedales y rondas hídricas. Incluye:

- cercamientos,
- exclusión de ganado,
- control de actividades agropecuarias,
- establecimiento de zonas de amortiguación,
- acuerdos de conservación con usuarios y propietarios.

5. Medidas productivas sostenibles y uso eficiente del agua: La comunidad ha identificado medidas como:

- sistemas de riego tecnificado,
- bancos de agua para riego y uso productivo,
- prácticas agroecológicas,
- manejo de residuos agropecuarios,
- incentivos para la producción sostenible.

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 106 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

Estas prácticas contribuyen a reducir la presión sobre la cuenca y mejorar la calidad del agua.

6. Articulación con acciones de adaptación y mitigación al cambio climático: La dimensión ambiental conecta las acciones de conservación con:

- estrategias de resiliencia hídrica,
- análisis de escenarios climáticos,
- diseño de medidas de contingencia ante fenómenos de crecientes,
- reducción de emisiones asociadas a la operación del sistema.

7. Escalamiento ambiental a nivel de cuenca: La gestión ambiental se potencia al coordinar acciones entre municipios y prestadores bajo una misma unidad ecosistémica, permitiendo:

- conectividad ecológica,
- restauración estratégica a gran escala,
- manejo integral de sedimentos,
- protección de corredores de biodiversidad.

En conjunto, esta dimensión ambiental garantiza que la infraestructura, la operación y la tecnología estén respaldadas por ecosistemas sanos, reduciendo la vulnerabilidad del sistema y asegurando la oferta hídrica a largo plazo.

12 ESTUDIO DE NECESIDADES

El estudio de necesidades constituye la base técnica, social, institucional y ambiental para la formulación de la alternativa de intervención seleccionada en el marco del proyecto **Gestión Inteligente del Agua (GIA)**. A través de este análisis se identificaron, caracterizaron y priorizaron los principales factores que limitan el acceso sostenible y seguro al agua potable en las zonas rurales de los municipios priorizados, así como las brechas en capacidades institucionales, comunitarias y técnicas que impiden una gestión eficiente, resiliente y sostenible del servicio.

Este estudio permitió construir una línea base participativa y contextualizada, que orienta la toma de decisiones y la focalización de acciones en territorios rurales que presentan condiciones de alta vulnerabilidad hídrica, social y ambiental.

12.1 Objetivo del estudio

Identificar las necesidades estructurales, operativas, organizativas, institucionales y ambientales que obstaculizan el acceso equitativo, seguro y sostenible al agua apta para consumo humano en zonas rurales, con el fin de orientar la intervención del proyecto hacia soluciones pertinentes, viables, participativas y ajustadas al contexto territorial, bajo un enfoque de derechos, equidad de género, enfoque diferencial y sostenibilidad ambiental.

12.2 Metodología aplicada

El estudio de necesidades fue desarrollado mediante un enfoque mixto que combina herramientas cualitativas y cuantitativas, asegurando tanto la rigurosidad técnica como la participación activa de las comunidades beneficiarias. Se adoptaron principios de investigación-acción participativa y de análisis territorial integral.

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 107 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

Las principales técnicas empleadas fueron:

- **Revisión documental y análisis secundario** de instrumentos de planificación local y sectorial: planes de desarrollo municipales, diagnósticos de los Planes Departamentales de Agua (PDA), bases de datos de acueductos rurales, informes técnicos anteriores, y estudios sectoriales.
- **Aplicación de formatos estructurados** de caracterización comunitaria, organizativa, técnica y ambiental, adaptados a las condiciones de gestión comunitaria rural.
- **Talleres participativos** con Juntas de Acción Comunal (JAC), comités de acueducto y representantes de las comunidades veredales, orientados a la identificación colectiva de problemáticas, capacidades y oportunidades.
- **Visitas técnicas de campo** a sistemas de abastecimiento seleccionados, para verificación directa del estado de la infraestructura, observación de las condiciones ambientales y análisis de prácticas operativas.
- **Entrevistas semiestructuradas** con actores clave: líderes comunitarios, operadores del servicio, funcionarios municipales y representantes de entidades territoriales vinculadas a la gestión del agua.

Este enfoque metodológico permitió triangular información desde diversas fuentes, validar los hallazgos con las comunidades y generar una caracterización amplia, confiable y contextualizada.

12.3 Necesidades identificadas

A continuación, se presenta el estudio de mercado o de necesidades para cada uno de los productos del proyecto.

Bien o servicio 1: Servicio de asistencia técnica para la administración y operación de los servicios públicos domiciliarios (**400305200**)

Descripción: Acciones orientadas a desarrollar capacidades para que en las entidades territoriales sobre servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo de las que trata el artículo 1 de la Ley 142 de 1994, consoliden habilidades y pongan en marcha estrategias para realizar funciones inherentes al cumplimiento de su objeto.

Medido a través de: Número de asistencias técnicas

Serie histórica: A continuación, se describen los referentes centrales de análisis:

- **Demanda:** Con relación a la línea base del proyecto se identifica la necesidad de contar de asistencia técnica para los municipios para la administración y operación de los servicios públicos domiciliarios con enfoque integral de cuenca que permita coordinar acciones de conservación, gobernanza y gestión el agua en sistemas de abastecimiento y aprovisionamiento

- **Oferta:** Aunque diferentes programas del sector como PDA, planes de desarrollo municipales involucran acciones para el fortalecimiento de organizaciones de base comunitaria, estos no incluyen un enfoque de cuenca y sistémico que facilite la articulación y coordinación para la planeación e implementación de acciones de gestión integral del agua con enfoque comunitario a nivel de cuenca.
- **Déficit:** El déficit anual de asistencias técnicas por municipio es de tres al año, para un total de 27 asistencias técnicas

Año	Oferta – No. programas	Demanda	Déficit
2023	0	27	27
2024	0	27	27
2025	0	27	27
2026	0	27	27

Bien o servicio 2: Servicio de Fortalecimiento en la gestión comunitaria e implementación de esquemas diferenciales y medios alternos en acceso a agua y saneamiento básico a nivel nacional (400306000)

Descripción: Se refiere al Fortalecimiento de las organizaciones comunitarias a través de subsidios, apoyo financiero para la inversión y sostenibilidad, e implementación esquemas diferenciales y medios alternos en acceso a agua y saneamiento básico a nivel nacional

Medido a través de: Número de organizaciones fortalecidas

Serie histórica: A continuación, se describen los referentes centrales de análisis:

- **Demanda:** En el desarrollo de la formulación del proyecto de Gestión Inteligente del Agua, se han identificado organizaciones comunitarias rurales en los municipios priorizados (7) que no cuentan con capacidad legal, administrativa, financiera, comercial y técnica-operativa que les permita ser sostenibles, lo cual hace necesario el fortalecimiento y apoyo a través de diferentes programas, alternativas tecnológicas y aplicación de la normatividad vigente para el sector de agua.
- **Oferta:** La ley indica que los municipios son los garantes de la prestación de los servicios de agua y saneamiento y en el área rural han sido las organizaciones comunitarias las que vienen prestando o adelantando la labor de administración y operación de dichos sistemas (al menos abastecimiento); no obstante, estas no han contado con la capacitación, experiencia ni herramientas necesarias para dicha labor.
- **Déficit:** El déficit de numero de organizaciones fortalecidas es de 100% por municipio. Sin embargo, en el marco de la implementación del plan de seguridad hídrica se adelantó asistencia técnica a las 7 organizaciones (1 por municipio). Sin

embargo se espera vincular al menos 10 organizaciones de base comunitaria por municipio en una primera fase.

Año	Oferta	Demanda	Déficit
2023	0	70	70
2024	3	70	67
2025	7	70	63
2026	0	70	70

Bien o servicio 3: Servicio de fortalecimiento en gestión comunitaria para el acceso a agua y saneamiento básico (400305600)

Descripción: Consiste en el fortalecimiento de las organizaciones comunitarias a través de subsidios, apoyo financiero para la inversión y sostenibilidad, e implementación esquemas diferenciales y medios alternos en acceso a agua y saneamiento básico a nivel nacional

Medido a través de: Número de organizaciones

Serie histórica: A continuación, se describen los referentes centrales de análisis:

- **Demanda:** En el desarrollo de la formulación del proyecto de Gestión Inteligente del Agua, se han identificado organizaciones comunitarias rurales en los municipios priorizados que cuentan con baja capacidad de gestión integral de la cuenca hidrográfica lo que conlleva al deterioro de los recursos naturales y configura procesos de riesgo de desabastecimiento exacerbados por el cambio climático
- **Oferta:** Se identifica que instrumentos de ordenamiento ambiental como los POMCA y Planes de Manejo Ambiental contemplan acciones de conservación y restauración ambiental. No obstante, la oferta se concentra en procesos de sensibilización que, aunque generan impactos positivos sobre la dimensión social no involucran procesos de recuperación y rehabilitación de ecosistemas o áreas de importancia hídrica. Además, se identifican tensionantes de la conservación que deben ser gestionados desde el nivel local, esto implica que se diversifiquen mecanismos como planes, programas y proyectos de base comunitaria.
- **Déficit:** El déficit de numero de organizaciones fortalecidas es de 100% por municipio. Sin embargo, en el marco de la implementación del plan de seguridad hídrica se adelantó asistencia técnica a las 7 organizaciones.

Año	Oferta	Demanda	Déficit
2023	0	70	70
2024	3	70	67

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 110 DE 135
			VIGENTE DESDE: 14/03/2023

2025	7	70	63
2026	0	70	70

13 CADENA DE VALOR DE LA ALTERNATIVA

La cadena de valor de la alternativa seleccionada describe de manera secuencial y lógica los procesos, productos, actores y recursos necesarios para transformar las condiciones actuales de acceso limitado al agua apta para consumo humano en zonas rurales, hacia un escenario de seguridad hídrica, sostenibilidad operativa y fortalecimiento comunitario. Esta cadena articula los insumos, actividades, productos, resultados e impactos esperados, alineados con los objetivos del proyecto y las políticas públicas del sector.

Se presenta a continuación la cadena de valor propuesta (productos y actividades) para el proyecto cuyo objetivo general es “Mejorar la seguridad del agua en calidad, cantidad y conservación en zonas rurales priorizadas de los municipios de la Región Central.

13.1 Productos, indicadores de producto y metas

En concordancia con los objetivos estratégicos del proyecto *Gestión Inteligente del Agua (GIA)*, se ha definido un conjunto de objetivos específicos, productos e indicadores, registrados y articulados con la nomenclatura establecida por el Marco de Gasto de Mediano Plazo (MGA) y los programas presupuestales del sector Agua Potable y Saneamiento Básico (APySB). Esta estructuración técnica permite alinear el proyecto con las fuentes de financiación pública, facilitar el seguimiento por resultados y contribuir a las metas del Plan Nacional y de los planes territoriales de desarrollo.

El proyecto se orienta principalmente a fortalecer la capacidad institucional de los municipios y robustecer las capacidades operativas y organizativas de los gestores comunitarios encargados del servicio público de acueducto rural. Bajo este enfoque, se definen cinco productos clave con sus respectivos códigos MGA, indicadores de producto, unidades de medida y metas proyectadas para el cuatrienio:

OBJETIVO 1. Fortalecer la capacidad institucional en los municipios como garantes de la prestación del servicio público de acueducto para la zona rural de los municipios priorizados.

Bien o servicio 1: Servicio de asistencia técnica para la administración y operación de los servicios públicos domiciliarios (**400305200**)

Este componente busca mejorar las capacidades técnicas y de planificación de los gobiernos locales, mediante procesos de formación orientados al diseño, implementación y seguimiento de políticas públicas de agua rural.

- *Indicador de producto:* Servicio de asistencia técnica para la administración y operación de los servicios públicos domiciliarios (**400305200**)
- *Unidad de medida:* Número de asistencias técnicas

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 111 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

- *Meta:* 27 asistencias técnicas a municipios (3 asistencias *Municipio/Año)

OBJETIVO 2. Fortalecer a los proveedores/gestores comunitarios/prestadores, en todos los componentes y procesos del abastecimiento de agua apta para el consumo a su comunidad/usuarios, en los sistemas de abastecimiento de agua seleccionados

Bien o servicio 2: Servicio de Fortalecimiento en la gestión comunitaria e implementación de esquemas diferenciales y medios alternos en acceso a agua y saneamiento básico a nivel nacional (400306000)

Se enfoca en realizar el diagnóstico administrativo, legal, técnico, financiero, comercial y socioambiental de la organización rural, y formular y aprobar el Plan de Acción, ejecutar dicho Plan y hacer el seguimiento y acompañamiento correspondiente. Este fortalecimiento de las organizaciones comunitarias se realizaría a través de subsidios, apoyo financiero para la inversión y sostenibilidad, e implementación esquemas diferenciales y medios alternos en acceso a agua a nivel nacional

- *Indicador de producto:* Servicio de Fortalecimiento en la gestión comunitaria e implementación de esquemas diferenciales y medios alternos en acceso a agua y saneamiento básico a nivel nacional (400306000)
- *Unidad de medida:* Número de organizaciones fortalecidas
- *Meta:* al menos 70 organizaciones comunitarias fortalecidas y acompañadas.

Objetivo 3. Implementar acciones de conservación de la cuenca que aporten a la disponibilidad del recurso hídrico

Bien o servicio 3: Servicio de fortalecimiento en gestión comunitaria para el acceso a agua y saneamiento básico (400305600)

Acompañamiento, asesoría y seguimiento técnico para la transferencia de herramientas de gestión y conocimiento a entidades nacionales y territoriales, o a grupos de valor, en procedimientos y trámites institucionales de competencia de la entidad. Este componente busca fortalecer la conciencia ambiental y el compromiso comunitario en la protección de las fuentes abastecedoras de agua, a través de procesos de formación y construcción participativa de acuerdos sociales. Se enfoca en generar cambios de comportamiento y corresponsabilidad por parte de usuarios y gestores comunitarios, reconociendo su papel activo en la sostenibilidad del recurso hídrico.

Se brindarán capacitaciones presenciales en el territorio sobre temas clave como el ciclo del agua, servicios ecosistémicos, impactos de las actividades productivas, normatividad ambiental, gobernanza del agua y derechos y deberes de los usuarios. Estas sesiones incluirán actividades prácticas como recorridos de reconocimiento del entorno, adaptados al contexto local.

Como resultado, se construirán acuerdos y compromisos comunitarios sobre el uso eficiente del agua, el cuidado de las fuentes hídricas y la adecuada operación de los sistemas de abastecimiento rural. Dichos acuerdos serán formalizados mediante actas y

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03	
			VERSIÓN: 01	PÁGINA: 112 DE 135
			VIGENTE DESDE: 14/03/2023	

contarán con el respaldo de los gestores comunitarios (Juntas de Acción Comunal o Asociaciones de Usuarios).

- *Indicador de producto:* Servicio de fortalecimiento en gestión comunitaria para el acceso a agua y saneamiento básico (400305600)
- *Unidad de medida:* Número de organizaciones
- *Meta:* al menos 70 organizaciones comunitarias fortalecidas y acompañadas.

RESUMEN INDICADORES DEL PROYECTO

Tabla 30. Productos e indicadores según de catálogo de productos de la MGA

Objetivo Específico	Tipo indicador	Indicador	Unidad de Medida	Meta
Fortalecer la capacidad institucional en los municipios como garantes de la prestación del servicio público de acueducto para la zona rural de los municipios priorizados.	Producto	Servicio de asistencia técnica para la administración y operación de los servicios públicos domiciliarios (400305200)	Número de asistencias técnicas	27 asistencias técnicas
	Resultado	Mejora el nivel de fortalecimiento institucional	Número de entidades fortalecidas	7
Fortalecer a los proveedores/gestores comunitarios/prestadores, en todos los componentes y procesos del abastecimiento de agua apta para el consumo a su comunidad/usuarios, en los sistemas de abastecimiento de agua seleccionados	Producto	Servicio de Fortalecimiento en la gestión comunitaria e implementación de esquemas diferenciales y medios alternos en acceso a agua y saneamiento básico a nivel nacional (400306000)	Número de organizaciones fortalecidas	70 organizaciones
	Resultado	Mejora el nivel de fortalecimiento organizacional	Número de organizaciones	Mejora el fortalecimiento de organizaciones fortalecidas en un 20% (respecto a la línea base)
Implementar acciones de conservación de la cuenca que aporten a la disponibilidad del recurso hídrico; para garantizar la disponibilidad y calidad del recurso hídrico a largo plazo.	Producto	Servicio de fortalecimiento en gestión comunitaria para el acceso a agua y saneamiento básico (400305600)	Número de organizaciones fortalecidas	70 organizaciones
	Resultado	Mejora el nivel de fortalecimiento organizacional	Número de organizaciones	Mejora el fortalecimiento de organizaciones fortalecidas en un 20% (respecto a la línea base)

Fuente: Elaboración propia, a partir del catálogo de productos MGA, DNP, 2023.

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 113 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

13.2 Descripción de las actividades

Objetivo Especifico 1: Fortalecer la capacidad institucional en los municipios como garantes de la prestación del servicio público de acueducto para la zona rural de los municipios priorizados.

Producto 1: Servicio de asistencia técnica para la administración y operación de los servicios públicos domiciliario en formulación, evaluación y monitoreo de planes, programas y proyectos de Agua Potable.

Indicador de Producto: Servicio de asistencia técnica para la administración y operación de los servicios públicos domiciliarios **(400305200)**

Línea Base: 0

Meta:

Unidad de Medida: Número de asistencias técnicas

Fuente de Verificación: Informes de diseño metodológico y de desarrollo del programa, registros de asistencia, materiales didácticos.

- **Actividad 1:** Estructurar temática y metodológicamente asistencias técnicas con las necesidades de la entidad territorial en formulación, evaluación y ejecución de proyectos.
- **Actividad 2:** Diseño de los materiales, medios específicos, programación y logística, para asistencias técnicas a impartir en cada entidad territorial.
- **Actividad 3:** Desarrollar las asistencias técnicas.
- **Actividad 4:** Identificar los procedimientos y tramites de competencia de las entidades territoriales en relación con el abastecimiento de agua en la zona rural.
- **Actividad 5:** Elaborar la caracterización participativa de la gestión del municipio en apoyo a los abastecedores de agua en la zona rural.
- **Actividad 6:** Elaborar el diseño metodológico y la programación de talleres y capacitaciones.

En atención a que los municipios deben cumplir con lo establecido por el Ministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial – MVCT en la Resolución 288 de 2020, en la que se señala que las entidades municipales, entre otras obligaciones, deben asegurar el acceso al agua potable y el saneamiento básico en su zona rural y para ello desde el Plan de Desarrollo Municipal debe proyectar y programar por lo menos el 20% del presupuesto disponible para APYSB; con este producto se pretende capacitar a los funcionarios de las entidades territoriales en formulación y evaluación de planes, programas y proyectos de Agua Potable y Saneamiento Básico, especialmente para el área rural, para que de esta manera los municipios formulen proyectos pertinentes para invertir de forma adecuada los recursos que deben destinar para este fin, de acuerdo con la directrices del gobierno nacional.

Los procesos educativos en formulación de proyectos son esenciales para que los municipios como garantes de la prestación de los servicios públicos emprendan cambios en el direccionamiento estratégico que se le ha dado al abastecimiento de agua para consumo en la zona rural y alcanzar metas racionadas con el avance hacia la universalidad del acceso al agua.

Descripción de actividades:

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 114 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

- **Actividad 1: Estructurar temática y metodológicamente las asistencias técnicas en formulación, evaluación y ejecución de proyectos de abastecimiento, de acuerdo con las necesidades de la entidad territorial**

Consecuente con los principios establecidos para la formulación del proyecto la estructuración temática y metodológica de asistencias técnicas, esta actividad responderá a un proceso de caracterización previo y con la participación de la alcaldía municipal. La temática a desarrollar, deberá incluir como mínimo los siguientes módulos:

- Introducción a la dirección y formulación de proyectos e iniciación
- Principios para la dirección de proyectos
- Dominio de planificación: gestiones de cronograma y costos
- Dominio de planificación II: gestiones de la calidad, los riesgos y las adquisiciones
- Desarrollo de estudios y trabajos previos: elementos de un proyecto de acueducto rural o aprovisionamiento de agua, estudios preliminares, determinación de la población, estudios de dotación y consumo e integración de datos del proyecto, obras de infraestructura: captación, redes, tanque de almacenamiento, tratamiento, etc.
- Ejecución, seguimiento y monitoreo de proyectos

La duración propuesta de las asistencias técnicas tendrá una duración similar a los diplomados que son impartidos por las instituciones de educación superior del país, estará entre 72 -96 horas.

En relación con la metodología, se priorizará asistencia técnica presencial que se ofrecerá en cada uno de los municipios priorizados, utilizando diferentes materiales pedagógicos, de acuerdo con los participantes y sus perfiles se profundizará en temas específicos.

- **Actividad 2: Diseñar los contenidos temáticos, elaborar materiales de apoyo, programación y logística para las asistencias técnicas.**

De acuerdo con la temática y metodología definida en la actividad anterior, se prepararán los contenidos específicos para cada caso y los materiales y equipos requeridos.

La programación de los espacios educativos y los espacios de formación (talleres o foros) serán programado en conjunto con la alcaldía municipal, por su parte, la logística de los mismos estará a cargo del proyecto.

- **Actividad 3: Implementar asistencias técnicas en formulación, evaluación y ejecución de proyectos de abastecimiento para fortalecer los instrumentos de planeación municipal (PDM, OT, otros)**

Las asistencias técnicas se desarrollarán de la forma y en el tiempo que se haya programado en conjunto con las autoridades municipales, al final del proceso se realizará un proceso de evaluación y sus resultados se sistematizarán e implementarán con el fin de ajustar la metodología de acuerdo con las oportunidades de mejora que se identifiquen.

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 115 DE 135
			VIGENTE DESDE: 14/03/2023

Los servicios públicos en Colombia tienen origen constitucional y son una de las principales características del estado social de derecho y está directamente relacionado con la dignidad de la persona humana, tanto así que el derecho humano al agua fue reconocido como tal por las Naciones Unidas e ingresado al bloque de constitucionalidad colombiana.

La constitución nacional determina que los alcaldes son los garantes de la prestación del servicio en su jurisdicción; esta obligación constitucional, se encuentra reglamentada principalmente en la Ley 142 de 1994. Es por esto que, aunque los servicios públicos se presten en un contexto de libre mercado y este a cargo de prestadores especializados, organizaciones comunitarias o proveedores, los alcaldes tienen obligaciones en relación con los mismos de garantizar la prestación de los servicios de manera eficiente y sostenible a todos los habitantes de municipio, tanto en la zona urbana como en la rural.

Por lo anterior, es importante que los funcionarios de los municipios conozcan y tengan presente sus obligaciones en relación con los servicios públicos y su normatividad: política pública, regulación, vigilancia y control.

- **Actividad 4: Identificar los procedimientos y tramites de competencia de las entidades territoriales en relación con el abastecimiento de agua en la zona rural.**

Esta actividad consiste en la identificación de los procedimientos y tramites en relación con la prestación del servicio público de acueducto a nivel urbano y rural, y su caracterización en conjunto con los funcionarios del municipio. Como resultado de esta actividad deben surgir flujos de proceso, tiempos y resultados actuales. Esta actividad, se realizará a partir de formatos que serán diseñados previamente.

El resultado de la actividad permitirá identificar cuellos de botella, acciones y roles dentro del municipio, entre otras cosas

- **Actividad 5: Elaborar la caracterización participativa de la gestión del municipio en apoyo a los abastecedores de agua en la zona rural**

Esta actividad consiste en un sondeo entre los pequeños prestadores y gestores comunitarios del agua, de los trámites y solicitudes que elevan en relación con el servicio ante el municipio y la respuesta recibidas con el fin de identificar los tiempos de respuesta y el manejo de las solicitudes que son pertinentes y las que no.

- **Actividad 6: Elaborar el diseño metodológico y la programación de talleres y capacitaciones articulando y promoviendo el apoyo a la gestión comunitaria**

Actualizar y dejar capacidad instalada a los participantes de la administración municipal a través de capacitaciones y talleres, sobre los aspectos normativos, de regulación, vigilancia y control, aspectos contractuales, esquemas de subsidios, interconexión, permisos y autorizaciones indispensables para la prestación del servicio público de acueducto, tipos de financiación y entidades financiadoras del sector y políticas públicas del sector de agua potable. Los contenidos como mínimo serán:

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 116 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

- Entorno jurídico: marco constitucional y legal. Política sectorial para agua y saneamiento urbana y rural
- Marco Regulatorio para los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado. Régimen de prestadores de Acueducto, Alcantarillado y Aseo en el área urbana y con mayor énfasis en el área rural. Los Esquemas diferenciales para la prestación de servicios públicos en zonas rurales (Ley 1753 de 2015 y el Decreto 1898 de 2016)
- Esquema de Subsidios. Fondos de solidaridad y redistribución de ingresos.
- Los aportes de entidades públicas para la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado.
- Interconexión y acceso a bienes indispensables para la prestación y provisión del servicio.
- Mínimo vital.
- Construcción colectiva de mecanismos que articulen y promuevan el apoyo a la gestión comunitaria del agua en la administración municipal (desarrollo de talleres de capacitación).
- Financiadores del sector.

Objetivo Especifico 2: Fortalecer a los aprovisionadores/gestores comunitarios/prestadores, en todos los componentes y procesos del abastecimiento de agua apta para el consumo a su comunidad/usuarios, en los sistemas de abastecimiento de agua seleccionados

Producto 1: Servicio de asistencia técnica para la administración y operación de los acueductos o aprovisionadores rurales (400306000).

Indicador de Producto: Servicio de Fortalecimiento en la gestión comunitaria e implementación de esquemas diferenciales y medios alternos en acceso a agua y saneamiento básico a nivel nacional.

Línea Base: 0 asistencias

Meta: 70 organizaciones comunitarias fortalecidas y acompañadas

Unidad de Medida: Número de organizaciones fortalecidas

Fuente de Verificación: Documentos que recopilan la asistencia: oficio de invitación, agenda, memoria de diseño de cajas de herramientas, informes de caracterización, informes del proceso de fortalecimiento.

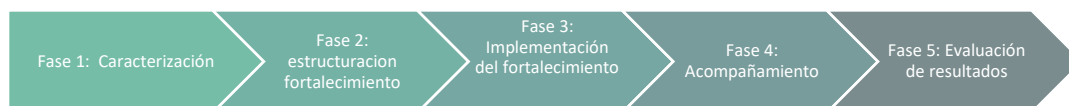
Actividades:

- **Actividad 1:** Realizar el diagnóstico administrativo, legal, técnico, financiero, comercial y socioambiental de la organización comunitaria rural, y formular y aprobar el Plan de Acción.
- **Actividad 2:** Implementar el Plan de Acción
- **Actividad 3:** Realizar el acompañamiento y evaluación de resultados
- **Actividad 4:** Elaborar estudios y diseños necesarios para la optimización de la infraestructura identificada en acueductos priorizados.
- **Actividad 5:** Ejecutar las obras priorizadas en el proyecto de inversión en acueductos priorizados.

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 117 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

La filosofía del fortalecimiento a los abastecedores de agua para consumo humano en las zonas rurales y las personas prestadoras del servicio de acueducto en la zona rural, está orientado a preparar a los acueductos rurales o aprovisionadores para que a través de la estrategia de aprender haciendo, adquieran conocimientos y habilidades que les permita mejorar sus procedimientos y gestión, y a partir de esto progresivamente abastezcan a sus usuarios y/o comunidad beneficiaria agua de mejor calidad.

A continuación, se explica de manera general el modelo de fortalecimiento propuesto, que inicia con la fase de diagnóstico y continúa con el diseño de la propuesta de fortalecimiento por módulos, a través de cajas de herramientas, implementación del fortalecimiento, acompañamiento y la evaluación de resultados:



➤ **Actividad 1: Caracterización o diagnóstico técnico participativo de la comunidad y acueducto o aprovisionador rural a fortalecer, y diseño y aprobación del Plan de Acción o Plan de Fortalecimiento.**

Con esta actividad se evaluará la situación actual a través de un diagnóstico participativo priorizado en tres aspectos: (i) La comunidad a la que se aprovisiona de agua o se presta el servicio de acueducto, (ii) el prestador/aprovisionador/gestor comunitario, y (iii) del servicio de acueducto, para lo cual se apoyarán en los formatos diseñados para este fin por el Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio.

El trabajo de diagnóstico, incluirá el desarrollo de estrategias de comunicación y participación que permitan un acercamiento con los gestores comunitarios rurales para asegurar que se cuente con la mejor información y se logre concertar las acciones de fortalecimiento más acorde con las debilidades encontradas. La sistematización y análisis de los resultados del diagnóstico permitirán igualmente, identificar los aspectos por componente que necesitan ser fortalecidos: legal, administrativo, comercial, financiero y técnico-operativo. Esta caracterización, será el insumo para proyectar el Plan de Acción o fortalecimiento a desarrollarse.

El Plan de acción o fortalecimiento definirá e incluirá igualmente, un programa de capacitaciones que haga principal énfasis en los retos y conflictos asociados a la calidad, cantidad y prestación del servicio de agua en las comunidades rurales. Este programa, debe fomentar la gestión del conocimiento local y la transferencia de conocimientos técnicos a las comunidades de los sistemas de abastecimiento priorizados.

En la ilustración que se muestra a continuación, se pueden identificar por componente las actividades más relevantes que deben diagnosticarse y serán evaluadas para conocer la necesidad o no de incluirse en el Plan de Acción y fortalecerse. Este es un trabajo que deberá realizarse

Administrativo	Financiero	Comercial	Técnico - operativo
• Talento humano • Compra y manejo de materiales. • Manual de funciones • Manual de procedimientos • Aspectos Legales (Permisos y concesiones) • Regulatorios • Organizacionales	• Elaboración y seguimiento al presupuesto • Contabilidad • Manejo Compra de insumos y pago proveedores • Gestión nómina • Impuestos	• Registro y clasificación de suscriptores o usuarios • Medición: macro y micro (cuando aplique). • Costos y tarifas, o cálculo de cuota • Facturación, cobro, recaudo, y suspensión a morosos • Atención a usuarios y PQR • Campañas de capacitación a usuarios • Seguimiento a fugas y conexiones fraudulentas	• Estudio y análisis a la fuente de abastecimiento (Hídricos, Hidráulicos, físicos, químicos, biológicos) • Diseños necesarios • Operación y mantenimiento correctivo y preventivo de la infraestructura (obras) • Diseño, operación y mantenimiento de la infraestructura del subsistema de transporte y distribución

Cada Plan de acción o fortalecimiento se estructura a la medida de cada proveedor y/o prestador y por tanto tendrán resultados diferentes; esto no significa, que los resultados no se puedan medir, pues en la fase de diagnóstico se establecerá un índice que permite identificar el desempeño actual por aspecto y por componente, y al terminar cada fase de fortalecimiento y de acompañamiento se evaluará el mismo y se verificará nuevamente cada aspecto en relación con su resultado anterior.

- **Actividad 2: Desarrollar el Plan de Acción o fortalecimiento de la gestión comunitaria del agua.**

En esta segunda actividad, se desarrollará el Plan de acción o fortalecimiento diseñado y acordado con los gestores comunitarios o proveedores, incluyendo el plan de capacitación. Más que una simple transferencia de conocimientos, este plan debe generar cambios significativos en la administración, operación y sostenibilidad de las organizaciones o gestores comunitarios de los acueductos o proveedores rurales, así como en los hábitos y actitudes de las comunidades.

El plan de acción o fortalecimiento abordará los siguientes aspectos y acciones:

- Componente administrativo
 - Identificar las necesidades de los acueductos comunitarios, para a partir de ellas definir el personal necesario, sus funciones y llevar a cabo los procesos de selección de personal.
 - Conformar de manera participativa un órgano directivo colegiado del acueducto comunitario, quien definirá los estatutos, manual de funciones y demás decisiones estratégicas para el acueducto (si aún no lo han conformado)

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 119 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

- Tramitar los permisos y autorizaciones que se requieran de acuerdo con las necesidades de cada gestor comunitario del agua (concesión de agua de una fuente hídrica superficial, permiso de perforación de un pozo, tasa de uso...)
- Tramitar la inscripción ante las entidades reguladoras y de inspección y vigilancia (Superintendencia de servicios públicos domiciliarios, cámara de comercio...)

b. Componente financiero

- Elaborar presupuesto tipo y manual para hacerle seguimiento
- Elaborar plan de compras y manual para su seguimiento.
- Módulo de capacitación para llevar la contabilidad de la organización.
- Elaborar un procedimiento (fácil de adaptar a las condiciones de cada acueducto) para realizar compras y adquisiciones que propenda por obtener los insumos y elementos de buena calidad a los mejores precios posibles.

c. Componente comercial

- Diseñar una metodología sencilla, de preferencia participativa, para realizar el censo de usuarios y catastro de suscriptores, el cual se debe actualizar de forma permanente
- Elaborar piezas informativas que divulguen las diferentes opciones técnicas para realizar a través de medios disponibles (micro medición, aforos), procesos de medición del consumo de agua de los usuarios
- Elaborar procedimientos de lectura y reporte del consumo de los usuarios, al área encargada de la facturación
- Elaborar procedimientos para la consolidación de informes de consumo
- Elaborar procedimientos de facturación, cobro y recaudo
- Elaborar procedimientos de aplicación y cálculo de tarifas o cuota familiar.
- Diseñar metodologías para el registro y atención PQR, que se puedan adaptar a las condiciones socioculturales de los usuarios.

d. Componente técnico – operativo

- Mantenimiento preventivo y correctivo.
- Adecuación tecnológica en función de la sostenibilidad.
- Uso de bitácoras operativas; ejercicio práctico con formato de la caja de herramientas.
- Promover el uso de nuevas tecnologías y soluciones basadas en la naturaleza, para optimizar los sistemas de abastecimiento de agua, priorizándolas de acuerdo con su pertinencia al contexto local y el mejoramiento de las condiciones de las comunidades y del territorio (diseños participativos, para de esta manera garantizar su sostenibilidad).

• **Actividad 3: Acompañamiento y evaluación de resultados**

Con el fin de asegurar que los gestores comunitarios y proveedores de agua rurales implementen los conocimientos adquiridos en las asistencias y capacitaciones en cada uno de los componentes, se propone un proceso de acompañamiento de mínimo 3 meses una vez termine todo el proceso de fortalecimiento a través de los diferentes talleres. Así mismo, es importante que se realice una evaluación de los resultados que arroje al final de todas las actividades que sirva de experiencia y validación del cumplimiento de las mismas.

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 120 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

- **Actividad 4: Elaborar estudios y diseños necesarios para la optimización de la infraestructura identificada en acueductos priorizados**

De acuerdo con los resultados de la actividad anterior y la priorización de actividades de optimización establecida de acuerdo con la identificación de necesidades, se definirá de manera participativa con el abastecedor las obras a realizar de acuerdo con el presupuesto disponible para este fin.

Posteriormente se realizarán los estudios y diseños necesarios para realizar las obras de optimización de manera participativa.

- **Actividad 5: Ejecutar las obras priorizadas en el proyecto de inversión en acueductos priorizados.**

Con base en los resultados que arrojen los diseños técnicos, se ejecutarán las obras priorizadas.

Objetivo Especifico 3: Implementar acciones de conservación de la cuenca que aporten a la disponibilidad del recurso hídrico

Producto 3: Servicio de fortalecimiento en gestión comunitaria para el acceso a agua y saneamiento básico (400305600)

Indicador de Producto: Servicio de fortalecimiento en gestión comunitaria para el acceso a agua y saneamiento básico

Línea Base: 0

Meta: 70

Unidad de Medida: Número de organizaciones

Fuente de Verificación: organizaciones comunitarias fortalecidas y acompañadas

Actividades:

- 1) **Actividad 1:** Fortalecer a la comunidad sobre el recurso hídrico y su gestión, con visión en el ciclo del agua, conservación ecosistémica, cuidado de las fuentes hídricas y ahorro y uso eficiente del agua, y actividades productivas y sus impactos ambientales.
- 2) **Actividad 2:** Construir acuerdos y compromisos con la comunidad, en torno al agua y su sistema de abastecimiento o aprovisionamiento.
- 3) **Actividad 3:** Realizar los monitoreos de los acuerdos establecidos.

Este servicio de fortalecimiento está dirigido a los gestores comunitarios, usuarios y comunidad atendida por el acueducto o aprovisionamiento de agua rural; lo anterior, dado que son una parte esencial para el buen funcionamiento y calidad del agua:

- Sus prácticas productivas afectan directamente la oferta del recurso hídrico por tanto deben estar conscientes de los impactos de su actividad y los efectos en la oferta del recurso
- La comunidad debe estar informada del ciclo hídrico, de donde proviene el agua que consume y que puede hacer para cuidar su fuente abastecedora, reconocer lo finito del recurso.

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 121 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

- Es necesario conocer los efectos en la salud de los contaminantes típicos de las actividades predominantes en la zona.
- Deben conocer los derechos y deberes que tienen como usuarios de la prestación del servicio.

Conocer estas temáticas y su aplicabilidad a su realidad ayudara a que tomen decisiones informadas en cuanto al uso del agua que les es suministrada.

- **Actividad 1: Capacitar a la comunidad sobre el recurso hídrico y su gestión, con visión en el ciclo del agua, conservación ecosistémica, cuidado de las fuentes hídricas y ahorro y uso eficiente del agua**

Estas capacitaciones para la comunidad serán brindadas de manera presencial, en su territorio y en la medida de lo posible incluirá recorridos de reconocimiento de su entorno, para de manera sencilla ver y comprender los contenidos propuestos.

Los contenidos propuestos son:

- Ciclo del agua
 - Servicios ambientales
 - Riesgos asociados a trasformaciones del territorio
 - Tramites y permisos ambientales
 - Actividades productivas y sus impactos ambientales
 - Practicas agropecuarias sostenibles
 - Oferta del recurso hídrico
 - Demanda del recurso hídrico
 - Contaminantes típicos de las actividades agropecuarias y sus efectos para la salud
 - Sistemas de abastecimiento de agua y sus procesos
 - Servidumbres en el marco del abastecimiento de agua
 - Costo del servicio de acueducto
 - Derecho humano al agua
 - Obligaciones de los usuarios en el marco del servicio de acueducto
 - Gobernanza del agua
 - Gestión del riesgo
 - Soluciones basadas en la naturaleza
 - Cambio climático
- **Actividad 2: Construir acuerdos y compromisos en la comunidad, en torno al agua y su sistema de abastecimiento**

Complementario a las capacitaciones, se propone construir acuerdos con la comunidad en relación con el cuidado de su fuente abastecedora y el cumplimiento de sus compromisos como usuario del sistema de abastecimiento.

Estos acuerdos serán redactados y suscritos por la comunidad, a través de actas que serán formalizados ante el gestor comunitario (Junta de Acción comunal o Asociación de Usuarios). Estos generarán mayor responsabilidad y pertenencia de sus recursos naturales y su sistema de abastecimiento.

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 122 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

- **Actividad 3: Realizar el fortalecimiento ambiental en las cuencas priorizadas**

El fortalecimiento ambiental permitirá restaurar ecosistemas, conservar y garantizar el suministro de agua, proteger la biodiversidad, mitigar el cambio climático, mejorar la calidad del aire, estabilizar el suelo para prevenir erosión y deslizamientos, y ofrecer hábitat y alimento a la fauna local.

- **Actividad 4: Realizar los monitoreos de las fuentes hídricas priorizadas.**

Sumado a las anteriores actividades, se propone que las comunidades beneficiarias puedan realizar estos monitoreos para detectar y prevenir la contaminación, evaluar y gestionar el riesgo de sequías e inundaciones, tomar decisiones informadas sobre el uso y la protección del agua, así como para proteger la salud humana y los ecosistemas. Esta información es crucial para la planificación, la gestión sostenible del recurso hídrico y la adaptación al cambio climático.

14 PRESUPUESTO ESTIMADO

El presupuesto del proyecto “**Gestión Inteligente para el Abastecimiento de Agua en Zonas Rurales**” se ha estructurado con base en una inversión total de **\$12.549.412.365 COP**, y es el resultado de un **estudio de mercado técnico y financiero** que permitió estimar los costos reales asociados a cada componente del proyecto. Este estudio consideró precios de referencia, experiencias previas en proyectos similares, y lineamientos metodológicos establecidos por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

Producto - HGA	Descripción del Producto	Actividad	Ítemo	Valor Solicitado Año 1	Valor Solicitado Año 2	
Objetivo Específico 1:	Fortalecer la capacidad institucional en los municipios como garantes de la prestación del servicio público de acueducto para la zona rural de los municipios priorizados					
Servicio de asistencia técnica para la administración y operación de los servicios públicos domiciliarios (400305200)	Estructurar asistencias técnicas en formulación, evaluación y monitoreo de planes, programas y proyectos de agua potable, de acuerdo con las necesidades de la entidad territorial	Estructurar temática y metodológicamente asistencias técnicas en formulación, evaluación y ejecución de proyectos de abastecimiento, de acuerdo con las necesidades de la entidad territorial	Honorarios profesionales	\$ 27,241,838	\$ 0	
		Diseñar los contenidos temáticos, elaborar materiales de apoyo, programación y logística, para las asistencias técnicas	Honorarios profesionales	\$ 20,220,227	\$ 0	
		Implementar asistencias técnicas en formulación, evaluación y ejecución de proyectos de abastecimiento para fortalecer los instrumentos de planeación municipal (PDM, OT, otros)	Material pedagógico impreso	\$ 6,614,541	\$ 0	
			Alquiler salón comunitario	\$ 4,555,469	\$ 0	
			Refrigerios talleres	\$ 5,466,563	\$ 0	
			Honorarios profesionales	\$ 27,241,838	\$ 0	
		Asistir técnicamente en las competencias y responsabilidades del municipio con relación al abastecimiento de agua en la zona rural	Honorarios profesionales	\$ 59,078,965	\$ 265,027,995	
			Material pedagógico impreso	\$ 6,614,541	\$ 944,934	
		Acompañamiento, asesoría y seguimiento técnico para la transferencia de herramientas de gestión y conocimiento en procedimientos y trámites institucionales de competencia de la entidad	Realizar la caracterización integral de los abastecedores de agua en la zona rural del municipio	Honorarios profesionales diagnóstico técnico	\$ 10,110,113	\$ 0
				Honorarios profesionales diagnóstico institucional	\$ 10,110,113	\$ 0
	Logística de visitas a prestadores municipales			\$ 40,317,200	\$ 0	
	Servicio de levantamiento georeferenciado de infraestructura con drones			\$ 98,777,140	\$ 0	
			Material pedagógico impreso	\$ 6,614,541	\$ 944,934	
	Elaborar e implementar el diseño metodológico y la programación de talleres y capacitaciones articulando y promoviendo el apoyo a la gestión comunitaria		Alquiler salón comunitario	\$ 4,555,469	\$ 650,781	
			Refrigerios talleres	\$ 5,466,563	\$ 780,938	
		Honorarios profesionales	\$ 21,793,470	\$ 5,448,368		
Objetivo Específico 2:	Fortalecer a los aprovisionadores/gestores comunitarios/prestadores, en todos los componentes y procesos del abastecimiento de agua apta para el consumo a su comunidad/usuarios, en los sistemas de abastecimiento de agua seleccionados					
Servicio de Fortalecimiento en la gestión comunitaria e implementación de esquemas diferenciales y medios alternos en acceso a agua y saneamiento básico a nivel nacional (400306000)	Fortalecimiento de las organizaciones comunitarias a través de subsidios, apoyo financiero para la inversión y sostenibilidad, e implementación de esquemas diferenciales y medios alternos en acceso a agua a nivel nacional	Realizar el diagnóstico administrativo, legal, técnico, financiero, comercial y socioambiental de la organización rural, y formular y aprobar el Plan de Acción	Honorarios profesionales diagnóstico técnico	\$ 10,110,113	\$ 0	
			Honorarios profesionales diagnóstico institucional	\$ 10,110,113	\$ 0	
			Servicio de levantamiento de información de la cuenca hidrográfica con drones	\$ 125,991,250	\$ 0	
		Implementar el Plan de Acción	Honorarios profesionales	\$ 80,880,906	\$ 0	
			Trámites con costo ante entidades (Cámara de Comercio, CAR's, etc.)	\$ 17,237,483	\$ 0	
			Licencia	\$ 27,332,813	\$ 23,428,125	
	Mejorar la capacidad, eficiencia y eficacia de la infraestructura componente del sistema de acueducto mediante su intervención parcial o total	Realizar el acompañamiento y la evaluación de resultados	Honorarios profesionales	\$ 168,874,398	\$ 144,749,484	
		Elaborar estudios y diseños necesarios para la optimización de la infraestructura en acueductos priorizados	Contratación y ejecución de Diseños y estudios	\$ 403,172,000	\$ -	
			Contratación y ejecución de Interventoría de estudios y diseños	\$ 40,317,200	\$ -	
		Ejecutar las obras priorizadas en el plan de inversión en acueductos priorizados	Contratación y ejecución de Contratación de obras	\$ 1,252,982,981	\$ 751,789,789	
			Contratación y ejecución de Interventoría de obras	\$ 125,298,298	\$ 75,178,979	
		Objetivo Específico 3:	Implementar acciones de conservación de la cuenca que aporten a la disponibilidad del recurso hídrico			
	Servicio de fortalecimiento en gestión comunitaria para el acceso a agua y saneamiento básico (400305000)	Acompañamiento, asesoría y seguimiento técnico para la transferencia de herramientas de gestión y conocimiento a entidades nacionales y territoriales, o a grupos de valor, en procedimientos y trámites institucionales de competencia de la entidad	Asistir técnicamente a diferentes grupos de interés sobre gestión integral del agua, enfoque del ciclo del agua, conservación ecosistémica, cuidado y monitoreo de las fuentes hídricas, ahorro y uso eficiente del agua, gestión del riesgo, cambio climático y, actividades productivas y sus impactos ambientales	Honorarios profesionales	\$ 74,486,239	\$ 37,243,119
				Material pedagógico impreso	\$ 6,614,541	\$ 944,934
				Material pedagógico impreso	\$ 6,614,541	\$ 944,934
Construir y formalizar acuerdos y/o compromisos con la comunidad, en torno al agua y el abastecimiento			Alquiler salón comunitario	\$ 4,555,469	\$ 650,781	
			Refrigerios talleres	\$ 5,466,563	\$ 780,938	
Implementar acciones coordinadas y sostenibles para el fortalecimiento ambiental de las cuencas priorizadas, enfocadas en la conservación de fuentes abastecedoras, la recuperación de funciones ecológicas, la reducción de presiones antropicas, la gestión del riesgo asociado al recurso hídrico y el fortalecimiento de capacidades comunitarias e institucionales para la gobernanza ecosistémica a nivel de cuenca.			Honorarios profesionales	\$ 27,241,838	\$ 0	
		Realizar el fortalecimiento ambiental de las cuencas prioritizadas	Asistencia a prestadores	\$ 4,800,000,000	\$ 3,600,000,000	
		Incluye el monitoreo a aguas superficiales y subterráneas con el fin de cuantificar los recursos de agua del país y generar la línea base necesaria para consolidar proyecciones de estos recursos a mediano y largo plazo. Así mismo, se utiliza para la administración del agua que realizan las autoridades ambientales.	Realizar el monitoreo de las fuentes hídricas prioritizadas	Honorarios profesionales	\$ 62,792,675	\$ 14,220,335
				Logística para capacitación	\$ 18,221,875	\$ 2,603,125
		Balance	\$ 7,623,079,872	\$ 4,926,332,493		
		TOTAL	\$ 12,549,412,365			

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 124 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

1. Distribución por Producto

La inversión se distribuye entre cinco productos estratégicos, definidos en el Documento Técnico de Soporte (DTS), de acuerdo con su complejidad, alcance y contribución al logro de los objetivos del proyecto:

- **Asistencia técnica en formulación de proyectos municipales:** Capacitación a funcionarios municipales en formulación, evaluación y monitoreo de proyectos de agua potable y saneamiento básico.
- **Asistencia técnica en competencias y responsabilidades del municipio con los acueductos y abastecimientos rurales:** Acompañamiento a municipios en el cumplimiento de sus funciones como garantes del servicio público, mediante talleres, caracterizaciones y asesoría normativa.
- **Fortalecimiento a gestores comunitarios:** Diseño e implementación de herramientas técnicas y pedagógicas para mejorar la gestión de los acueductos rurales.
- **Optimización de acueductos:** Estudios, diseños y ejecución de obras para mejorar la infraestructura de los sistemas de abastecimiento.
- **Asistencia técnica ambiental a la comunidad:** Procesos de educación ambiental, gobernanza del agua y construcción de acuerdos comunitarios con los usuarios del servicio, restauración de ecosistemas y monitoreo hidrológico.

2. Distribución por Categoría de Gasto

El estudio de mercado también permitió clasificar el presupuesto por tipo de inversión, lo que facilita la trazabilidad y el control financiero:

- **Asistencia técnica y estudios:** Diagnósticos, caracterizaciones, diseños y acompañamiento técnico especializado, materiales pedagógicos, logística de talleres..
- **Infraestructura:** Obras físicas, optimización de sistemas y adquisición de equipos.
- **Logística y operación:** Transporte, alquiler de espacios, materiales de apoyo y otros costos operativos.

15 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El cronograma de ejecución del proyecto “Gestión Inteligente para el Abastecimiento de Agua en Zonas Rurales” fue diseñado para desarrollarse en un periodo de 18 meses. Los desembolsos financieros se realizarían en función del avance físico real del proyecto. Esta integración es clave para asegurar la sostenibilidad operativa y el cumplimiento de los objetivos establecidos.

15.1 Programación física

El cronograma físico establece la secuencia lógica y temporal de las subactividades, permitiendo visualizar el avance progresivo del proyecto desde la fase de diagnóstico hasta la implementación de soluciones. Las subactividades se distribuyen de manera escalonada, iniciando con procesos de caracterización, diseño metodológico y planificación, seguidos por

actividades de capacitación, asistencia técnica y finalmente la ejecución de obras de optimización de infraestructura. Ver Anexo para detalle del cronograma.

Producto - MGA	Descripción del Producto	Actividad	AÑO 1				AÑO 2			
Objetivo Específico 1:	Fortalecer la capacidad institucional en los municipios como garantes de la prestación del servicio público de acueducto para la zona rural de los municipios priorizados		TRIM 1	TRIM 2	TRIM 3	TRIM 4	TRIM 1	TRIM 2	TRIM 3	TRIM 4
Servicio de asistencia técnica para la administración y operación de los servicios públicos domiciliarios (400305200)	Estructurar asistencias técnicas en formulación, evaluación y monitoreo de planes, programas y proyectos de agua potable, de acuerdo con las necesidades de la entidad territorial	Estructurar temática y metodológicamente asistencias técnicas en formulación, evaluación y ejecución de proyectos de abastecimiento, de acuerdo con las necesidades de la entidad territorial								
		Diseñar los contenidos temáticos, elaborar materiales de apoyo, programación y logística, para las asistencias técnicas								
		Implementar las asistencias técnicas en formulación, evaluación y ejecución de proyectos de abastecimiento para fortalecer los instrumentos de planeación municipal (PDM, OT, otros)								
	Acompañamiento, asesoría y seguimiento técnico para la transferencia de herramientas de gestión y conocimiento en procedimientos y trámites institucionales de competencia de la entidad	Asistir técnicamente en las competencias y responsabilidades del municipio con relación al abastecimiento de agua en la zona rural								
		Realizar la caracterización integral de los abastecedores de agua en la zona rural del municipio								
		Elaborar e implementar el diseño metodológico y la programación de talleres y capacitaciones articulando y promoviendo el apoyo a la gestión comunitaria								
Objetivo Específico 2:	Fortalecer a los aprovisionadores/gestores comunitarios/prestadores, en todos los componentes y procesos del abastecimiento de agua apta para el consumo a su comunidad/usuarios, en los sistemas de abastecimiento de agua seleccionados									
Servicio de asistencia técnica para la administración y operación de los acueductos o aprovisionadores rurales (400306000)	Fortalecimiento de las organizaciones comunitarias a través de subsidios, apoyo financiero para la inversión y sostenibilidad, e implementación esquemas diferenciales y medios alternos en acceso a agua a nivel nacional	Realizar el diagnóstico administrativo, legal, técnico, financiero, comercial y socioambiental de la organización rural, y formular y aprobar el Plan de Acción								
		Implementar el Plan de Acción								
		Realizar el acompañamiento y la evaluación de resultados								
	Mejorar la capacidad, eficiencia y eficacia de la infraestructura componente del sistema de acueducto mediante su intervención parcial o total	Elaborar estudios y diseños necesarios para la optimización de la infraestructura								
		Ejecutar las obras priorizadas en el plan de inversión								
Objetivo Específico 3:	Implementar acciones de conservación de la cuenca que aporten a la disponibilidad del recurso hídrico									
Servicio de fortalecimiento en gestión comunitaria para el acceso a agua y saneamiento básico (400305600)	Acompañamiento, asesoría y seguimiento técnico para la transferencia de herramientas de gestión y conocimiento a entidades nacionales y territoriales, o a grupos de valor, en procedimientos y trámites institucionales de competencia de la entidad	Asistir técnicamente a diferentes grupos de interés sobre gestión integral del agua, enfoque del ciclo del agua, conservación ecosistémica, cuidado y monitoreo de las fuentes hídricas, ahorro y uso eficiente del agua, gestión del riesgo, cambio climático y, actividades productivas y sus impactos ambientales								
		Construir y formalizar acuerdos y/o compromisos con la comunidad, en torno al agua y el abastecimiento								
	Implementar acciones coordinadas y sostenibles para el fortalecimiento ambiental de las cuencas priorizadas, enfocadas en la conservación de fuentes abastecedoras, la recuperación de funciones ecológicas, la reducción de presiones antrópicas, la gestión del riesgo asociado al recurso hídrico y el fortalecimiento de capacidades comunitarias e institucionales para la gobernanza ecosistémica a nivel de cuenca.	Realizar el fortalecimiento ambiental de las cuencas priorizadas								
		Realizar el fortalecimiento ambiental de las cuencas priorizadas								
	Incluye el monitoreo a aguas superficiales y subterráneas con el fin de cuantificar los recursos de agua del país y generar la línea base necesaria para consolidar proyecciones de estos recursos a mediano y largo plazo. Así mismo, se utiliza para la administración del agua que realizan las autoridades ambientales.	Realizar el monitoreo de las fuentes hídricas priorizadas								

16 ANÁLISIS DE RIESGOS

La gestión de riesgos es un componente clave para asegurar el cumplimiento de los objetivos del proyecto, enmarcado en el enfoque territorial para la seguridad hídrica rural. En este contexto, se ha realizado un análisis exhaustivo de los posibles factores que podrían afectar el desarrollo eficiente del proyecto, teniendo en cuenta la complejidad institucional, operativa, social, técnica y ambiental que caracteriza los territorios priorizados.

El análisis contempla una clasificación por tipo de riesgo (técnico, legal, financiero, ambiental, social, operativo y político), identificando su probabilidad de ocurrencia, el impacto potencial sobre el proyecto, los efectos asociados y las medidas de mitigación propuestas. Esta valoración permite anticipar escenarios adversos y definir estrategias preventivas y correctivas oportunas, con enfoque diferencial y participativo.

Particular atención se ha dado a los riesgos sociales y ambientales, dada su alta incidencia en la sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento comunitario y la gobernanza del agua. Igualmente, se reconocen riesgos financieros y técnicos que podrían generar retrasos, sobrecostos o reprocesos si no se gestionan adecuadamente.

La identificación temprana de estos riesgos y la formulación de medidas específicas para cada uno, permite al equipo implementador fortalecer la capacidad de adaptación del proyecto y de las comunidades beneficiarias, incrementando así la resiliencia institucional y territorial frente a eventualidades.

Tabla 31. Análisis de Riesgos del proyecto

Tipo de riesgo	Descripción del riesgo	Probabilidad	Impacto	Efectos	Medidas de mitigación
Técnico	Fallas en la implementación de metodologías de fortalecimiento comunitario	Media	Alto	Bajo nivel de apropiación por parte de los gestores comunitarios	Capacitación continua, validación participativa de metodologías
Legal	Cambios normativos que afecten la elegibilidad de	Baja	Alto	Dificultades en la formalización de prestadores	Seguimiento normativo y articulación con MVCT y SSPD

Tipo de riesgo	Descripción del riesgo	Probabilidad	Impacto	Efectos	Medidas de mitigación
	prestadores comunitarios				
Financiero	Incremento en los costos de materiales	Alta	Alto	Sobrecostos en el presupuesto del proyecto	Contingencia presupuestal y revisión de precios periódica
Ambiental	Eventos climáticos extremos (inundaciones, sequías)	Media	Alto	Afectación a la infraestructura y cronograma	Diseño resiliente y planes de contingencia
Social	Falta de participación comunitaria	Media	Alto	Baja apropiación del proyecto y sostenibilidad limitada	Estrategias de sensibilización y participación activa
Técnico	Dificultades en la caracterización de sistemas por falta de información	Alta	Medio	Demoras en el diseño de planes de fortalecimiento	Uso de formatos estandarizados y acompañamiento técnico
Operativo	Falta de personal capacitado en campo	Media	Medio	Baja calidad en la ejecución de actividades	Capacitación previa y contratación de personal local
Político	Cambios en la administración local	Alta	Medio	Pérdida de apoyo institucional	Acuerdos interinstitucionales y documentación formal
Técnico	Fallas en el diseño de los sistemas de abastecimiento	Baja	Alto	Reproceso y aumento de costos	Revisión técnica por expertos y validación comunitaria
Social	Conflictos entre comunidades por uso del agua	Media	Alto	Interrupción de actividades y tensiones sociales	Mesas de diálogo y acuerdos comunitarios

Tipo de riesgo	Descripción del riesgo	Probabilidad	Impacto	Efectos	Medidas de mitigación
Ambiental	Contaminación de fuentes hídricas	Media	Alto	Riesgos para la salud y necesidad de tratamiento adicional	Protección de fuentes y asistencia técnica ambiental
Financiero	Retrasos en los desembolsos de recursos	Alta	Medio	Parálisis temporal del proyecto	Gestión financiera eficiente y cronograma de pagos
Legal	Cambios en la normativa sectorial	Media	Medio	Ajustes en el diseño o ejecución del proyecto	Monitoreo normativo y asesoría jurídica
Operativo	Dificultades de acceso a zonas rurales	Alta	Medio	Demoras logísticas y aumento de costos	Planificación logística y alianzas locales
Social	Resistencia al cambio por parte de usuarios	Media	Medio	Baja adopción de prácticas sostenibles	Procesos de asistencia técnica y acompañamiento comunitario

Fuente: Elaboración propia

El análisis de riesgos realizado no solo permite anticipar y mitigar factores adversos, sino que se constituye en una herramienta clave para la toma de decisiones estratégicas a lo largo del ciclo del proyecto. Las medidas de mitigación contempladas integran acciones de prevención, formación, articulación institucional, planeación participativa y fortalecimiento operativo, garantizando una gestión proactiva y flexible.

Este enfoque de gestión de riesgos, transversal al proyecto, es esencial para alcanzar resultados sostenibles, asegurar el cumplimiento de los objetivos específicos y contribuir a una seguridad hídrica duradera en los territorios rurales priorizados. Además, facilita la adaptación del proyecto ante cambios normativos, climáticos o sociales, fortaleciendo la capacidad de respuesta de los actores locales y del propio sistema institucional de apoyo.

17 INDICADORES DE GESTIÓN

La estrategia de indicadores de gestión del proyecto está alineada con los productos clave definidos para alcanzar la seguridad hídrica rural bajo el Enfoque Territorial. Cada producto cuenta con indicadores específicos que permiten monitorear el avance y evaluar el impacto de

las intervenciones, tanto en la dimensión institucional como comunitaria. Los indicadores permiten evaluar de forma objetiva:

- El fortalecimiento de capacidades locales (tanto en gobiernos municipales como en comunidades organizadas), mediante productos como asistencias técnicas y cajas de herramientas implementadas.
- La institucionalización de la gestión del agua, a través de la asistencia técnica brindada a los municipios para la regulación y el cumplimiento del marco normativo sectorial.
- El empoderamiento social y comunitario, mediante acuerdos concertados entre usuarios y operadores comunitarios para promover la sostenibilidad de los sistemas y la conservación de las fuentes.
- La mejora de la infraestructura de abastecimiento, reflejada en los sistemas optimizados que mejoran la calidad y continuidad del servicio.

Cada indicador tiene una unidad de medida coherente con la naturaleza del producto, y metas cuantificadas para el periodo de intervención. La trazabilidad de estos indicadores estará garantizada mediante fuentes de verificación como: informes técnicos, actas comunitarias, registros de asistencia y reportes fotográficos.

Tabla 32. Indicadores de gestión del proyecto

PRODUCTO	INDICADOR DE GESTIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	META
Servicio de asistencia técnica para la administración y operación de los servicios públicos domiciliarios	Número de asistencias técnicas	Número	27
	Número de entidades fortalecidas	Número	7
Fortalecer a los proveedores/gestores comunitarios/prestadores, en todos los componentes y procesos del abastecimiento de agua apta para el consumo a su comunidad/usuarios, en los sistemas de abastecimiento de agua seleccionados	Número de organizaciones fortalecidas	Número	70
	Número de organizaciones fortalecidas en más de 20% de línea base de fortalecimiento	Número	70
Implementar acciones de conservación de la cuenca que aporten a la disponibilidad del recurso hídrico; para garantizar la disponibilidad y calidad del recurso hídrico a largo plazo.	Número de organizaciones fortalecidas	Número	70
	Número de organizaciones fortalecidas en más de 20% de línea base de fortalecimiento	Número	70

Fuente: Elaboración propia

18 IMPACTO ESPERADO DE LA EJECUCIÓN

En relación con el impacto esperado del proyecto a continuación se describen los más relevantes:

Tabla 33. Impacto esperado de la ejecución del proyecto

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Positivo	Se espera que la ejecución del convenio genere una metodología de intervención replicable en otros sistemas de abastecimiento rurales, que permita el fortalecimiento de sistemas de abastecimiento de agua rural cualquiera sea la forma organizativa de sus administradores.
Positivo	Se generará en las administraciones municipales, capacidades técnicas para formular, ejecutar y hacer seguimiento a proyectos de agua potable, enfocados específicamente a la optimización de los sistemas de abastecimiento de agua en la zonas rurales y sus administradores.
Positivo	Los sistemas de abastecimiento rural y sus administradores tendrán además de los productos mencionados, claridad en la lógica de las inversiones que se deben hacer en su infraestructura y la necesidad de observar esta lógica para optimizar esfuerzos y recursos
Positivo	Se fortalecerá la gobernanza del agua en la zona abastecida por los sistemas seleccionados y de pertenencia por sus recursos hídricos, ecosistemas relacionados y sus sistemas.
Positivo	Se fortalecerá la gestión preparación de los sistemas de abastecimiento ante emergencias y contingencias, especialmente las relacionadas con avenidas torrenciales e inundaciones.
Positivo	Se fortalecerá el ahorro y uso eficiente del agua, tanto en los procesos y procedimiento de los sistemas de abastecimiento rural, como en la vida diaria y productiva de los usuarios.

Fuente: Elaboración propia

19 ANÁLISIS DE LICENCIAS O PERMISOS

En las fases iniciales no se requerirán licencias ni permisos; sin embargo, para la el producto de Optimización de Acueductos, en la Actividad: Desarrollo de la fase I de optimación de la infraestructura, es posible que se requiera el trámite de las autorizaciones y/o permisos que se describen a continuación. La necesidad de tramitarlos en cada caso, dependerá de las condiciones del terreno y el tipo de infraestructura que se incluya en la fase I y en todo caso será responsabilidad del aprovisionador/organización comunitaria/pequeño prestador y de su obtención dependerá el desarrollo de las obras.:

- **Autorización sanitaria:** es un trámite que se realiza ante la autoridad sanitaria con jurisdicción en el municipio, en el que se determina que las condiciones técnicas del sistema de abastecimiento tienen la capacidad de tratar el agua cruda de la fuente de abastecimiento que se pretende concesionar y entregar las características físicas, químicas y microbiológicas de agua apta para el consumo humano.
- **Concesión:** es el permiso para aprovechar agua superficial y/o subterránea, otorgado por las Autoridades ambientales en su jurisdicción y es el modo de adquirir el derecho a usar o aprovechar las aguas de uso público.

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 131 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

Con ella se asegura el uso racional del agua, de manera tal que esta se pueda aprovechar y distribuir equitativamente a los habitantes de una región, pues se tiene en cuenta cuál es la oferta de agua existente y cuál es la demanda, además de prevenir posibles conflictos entre los usuarios.

- Ocupación de cauce, playas y lechos: Es el permiso permanente o transitorio que otorga la Autoridad Ambiental - CAR para la ocupación del cauce de una corriente o depósito de agua con la construcción de obras, otorgado por las Autoridades ambientales en su jurisdicción.

Es importante adelantar este permiso ante la Autoridad Ambiental, a fin de evitar que las obras que se pretendan construir interrumpen el comportamiento natural de la fuente hídrica y evitar daños a predios contiguos, así como a los ecosistemas presentes. El permiso implica que los beneficiarios cumplan acciones relacionadas con obras, trabajos o proyectos necesarios para la conservación o recuperación de las aguas o aprovechamiento del cauce.

- Aprovechamiento forestal: Es el permiso o autorización que otorga cada autoridad ambiental en su jurisdicción, para aprovechar talar, trasplantar árboles aislados de bosque natural o plantado, localizados en terrenos de dominio público o en predios de propiedad privada.

20 FUENTES DE FINANCIACIÓN

Las fuentes de los recursos que harán parte de la estructura de capital utilizada para el desarrollo del proyecto, se enfocarán en dos tipos de financiadores principalmente en:

- Financiación con dineros del estado: el proyecto se presentará a las convocatorias que haga el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y el Sistema General de regalías.
- Financiación con dineros de cooperación: el proyecto se postulará para obtener dineros de cooperación tanto nacional como internacional, al igual que de las entidades territoriales, agremiaciones y entidades privadas interesadas en apoyar a las zonas de influencia de sus empresas y/o actividades (Alcaldías, Gobernaciones, Fundaciones de Agua, ONGs, Corporaciones Ambientales, Agencias Internacionales, etc.).

21 PARTICIPACIÓN SOCIAL

La participación social constituye un pilar fundamental en el diseño, implementación, seguimiento y sostenibilidad del proyecto. En coherencia con los principios de la Constitución Política de Colombia, la Ley 142 de 1994, la Ley 134 de 1994 y la Ley 1757 de 2015 sobre participación ciudadana, así como con el marco normativo del sector de agua potable y saneamiento básico, el proyecto reconoce a las comunidades rurales como actores activos en la gobernanza del agua, en tanto son usuarias, gestoras, protectoras y garantes del recurso hídrico en sus territorios.

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 132 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

Desde su formulación, el proyecto ha sido estructurado con un enfoque participativo, reconociendo que la apropiación comunitaria es condición necesaria para asegurar la pertinencia, legitimidad y sostenibilidad de las acciones. El proceso de diagnóstico se ha desarrollado de manera conjunta con organizaciones comunitarias (principalmente Juntas de Acción Comunal y Juntas Administradoras del Acueducto), autoridades locales, líderes sociales, comités ambientales y operadores rurales, quienes han contribuido con su conocimiento territorial a la caracterización de los sistemas, la identificación de necesidades y la construcción de propuestas.

Durante la fase de implementación, el proyecto contempla mecanismos permanentes y estructurados de participación que permiten el involucramiento real y significativo de la población en todas las etapas del ciclo del proyecto. Esta participación no se limita a procesos consultivos, sino que se basa en el co-diseño, co-ejecución y co-evaluación de las estrategias, asegurando que las soluciones estén contextualizadas a las realidades locales, culturales y ambientales.

Entre los principales instrumentos y mecanismos de participación que serán promovidos y fortalecidos durante el desarrollo del proyecto se incluyen:

- **Asambleas veredales y talleres comunitarios**, como espacios de deliberación colectiva, donde se socializan avances, se validan decisiones técnicas y se promueve la construcción conjunta de soluciones. Estas asambleas serán clave para la validación de diagnósticos, planes de fortalecimiento, ajustes operativos e identificación de prioridades.
- **Formación de comités de agua o fortalecimiento de los existentes**, con representación equitativa de mujeres, jóvenes, líderes técnicos y usuarios del servicio, con funciones de seguimiento, control social, participación en la toma de decisiones y articulación con las autoridades locales.
- **Conformación o reactivación de veedurías ciudadanas**, como mecanismos de control social formal, apoyadas por las personerías municipales y capacitadas en sus funciones legales. Esto permitirá hacer seguimiento a la ejecución de recursos, cumplimiento de metas y calidad de las intervenciones.
- **Estrategias de comunicación popular y educación ambiental**, a través de medios accesibles y pertinentes (muralismo, emisoras comunitarias, piezas gráficas, teatro campesino, jornadas pedagógicas), que fortalezcan la conciencia social frente al agua como bien común, promuevan la cultura del pago, el uso eficiente del recurso y la sostenibilidad del servicio.
- **Encuentros comunitarios interveredales e intermunicipales**, para compartir experiencias, buenas prácticas y construir redes de aprendizaje entre comunidades gestoras del agua. Esto permitirá fortalecer el tejido organizativo, incentivar la asociatividad y consolidar un enfoque regional a la gestión comunitaria del recurso.
- **Encuestas de percepción y herramientas de autoevaluación**, que permitirán valorar el nivel de satisfacción de los usuarios frente al servicio, su percepción sobre la gestión comunitaria y el nivel de apropiación de los procesos impulsados por el proyecto.

Adicionalmente, el proyecto promueve la participación con enfoque diferencial, reconociendo las dinámicas particulares de grupos tradicionalmente excluidos como mujeres, jóvenes rurales,

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 133 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

comunidades étnicas y personas mayores. Se buscará garantizar su voz en los espacios de decisión, visibilizar sus saberes y promover su liderazgo en los procesos comunitarios de agua.

El enfoque participativo también se proyecta hacia la sostenibilidad institucional, generando capacidades locales para el ejercicio de la planeación participativa, la gestión pública transparente y la construcción de alianzas territoriales. En este sentido, el proyecto se articula con las oficinas de participación ciudadana, planeación y servicios públicos de las alcaldías municipales, promoviendo la interlocución directa entre la ciudadanía y el Estado.

Finalmente, la participación social en el proyecto GIA no solo cumple una función instrumental para mejorar la efectividad de la intervención, sino que también es una apuesta política y pedagógica que busca fortalecer el ejercicio del derecho al agua, consolidar procesos de autogestión territorial y avanzar hacia modelos de desarrollo rural más equitativos, resilientes y sostenibles.

22 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **AVINA.** (2014). *Los Modelos de Gestión Comunitaria de Agua y Saneamiento en América Latina y el Caribe. La asociación de las JASS rurales como operador de los servicios.* Fundación AVINA.
- **Banco Mundial.** (2005). *Beyond the City: The Rural Contribution to Development.* Banco Mundial.
- **Bautista, J.** (2013). *El derecho humano al agua y saneamiento frente a los objetivos de desarrollo del Milenio.* CEPAL y República Francesa.
- **CAF – Corporación Andina de Fomento.** (2016). *Agua Potable y Saneamiento en la nueva ruralidad de América Latina.* CAF.
- **Castillo, O., Soto, F., Goulden, J., & Lach, S.** (2009). *Las comunidades rurales dispersas y nativas: La brecha en el acceso a los servicios de agua y saneamiento en el Perú.* Programa de Agua y Saneamiento del Banco Mundial; Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación – COSUDE; CARE.
- **Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA.** (2019). *Revista de Regulación N° 21: Marco tarifario de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado para pequeños prestadores.*
- **Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA.** (2020). *Reglamento del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. Título J.*
- **Defensoría del Pueblo.** (2013). *La gestión comunitaria del agua.* Defensoría del Pueblo.
- **Folke, C.** (2005). *Resilience thinking: Integrating resilience, adaptability and transformability.*
- **Folke, C., et al.** (2010). *Resilience and adaptive governance of social-ecological systems.*
- **Hernández, A.** (2018). *Modos de gobernanza del agua y sostenibilidad.* Universidad de los Andes.
- **Huitema, D., & Meijerink, S.** (2014). *The politics of river basin organizations.*
- **Instituto Nacional de Salud – INS.** (2022). *Informe nacional de calidad del agua para consumo humano – INCA 2021.*
- **Instituto Nacional de Salud – INS.** (2023). *Informe nacional de calidad del agua para consumo humano – INCA 2022.*

	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE - DTS		CÓDIGO: F-M-DE.11-03
			VERSIÓN: 01 PÁGINA: 134 DE 135
	VIGENTE DESDE: 14/03/2023		

- **Koppen, B., Smits, S., Moriarty, P., Penning de Vries, F., Mikhail, M., & Boelee, E.** (2010). *Ascendiendo la escala del agua: servicios de abastecimiento de agua.*
- **Meinzen-Dick, R.** (1997). *Farmer participation in irrigation management.*
- **Meinzen-Dick, R.** (2014). *Collective action and property rights for water management.*
- **Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio – MVCT.** (2008). *Gestión empresarial: Municipios menores, zonas rurales y áreas urbanas específicas (Actualización).*
- **Pahl-Wostl, C.** (2007). *Transitions towards adaptive management of water systems.*
- **Pahl-Wostl, C.** (2009). *A conceptual framework for analysing adaptive capacity and multi-level learning in water governance.*
- **PCS – Consejería de Proyectos.** (2012). *La cuestión agraria en Colombia: tierra, desarrollo y paz.*
- **Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD.** (2006). *Informe sobre desarrollo humano 2006: Más allá de la escasez, poder, pobreza y la crisis mundial del agua.*
- **Sadoff, C., & Muller, M.** (2010). *La gestión del agua, la seguridad hídrica y la adaptación al cambio climático: efectos anticipados y respuestas esenciales.* Global Water Partnership – GWP. Disponible en: http://www.cap-netesp.org/document/189/gestión_del_agua_y_seguridad_hídrica_GWP_TEC_14.pdf