

PLAN DE SEGURIDAD HÍDRICA RAP-E - REGIÓN CENTRAL

Resumen ejecutivo



PLAN DE SEGURIDAD HÍDRICA RAP-E - REGIÓN CENTRAL

Resumen ejecutivo

Claudia Nayibe López Hernández
Alcaldesa Mayor de Bogotá D. C.

Ramiro Barragán Adame
Gobernador de Boyacá

Nicolás García Bustos
Gobernador de Cundinamarca

Luis Enrique Dussán López
Gobernador del Huila

Juan Guillermo Zuluaga Cardona
Gobernador del Meta

José Ricardo Orozco Valero
Gobernador del Tolima

REGIÓN CENTRAL RAP-E

Fernando Flórez Espinosa
Gerente RAP-E Región Central

Magda Paola Núñez Gantiva
**Directora de planificación,
gestión y ejecución de proyectos**

Luis Eduardo Guzmán Guayazá
**Director administrativo
y financiero**

Martha Liliana Pilonietta Rubio
Jefe Oficina Asesora de Planeación

Jorge Alberto Camacho Lizarazo
Asesor de comunicaciones

Carlos Ernesto Jiménez Argote
Asesor jurídico

Stella Cañón Rodríguez
Asesora de control interno

EQUIPO TÉCNICO RAP-E

Carlos Alexander Barragán Pacheco
**Coordinador Eje de Sustentabilidad
Ecosistémica y Manejo de Riesgos**

Jhony Davinson Higuera Farfán
Profesional de apoyo

Linda Manuela Sánchez Mojica
Profesional de apoyo

Yobani Salazar Díaz
Profesional de apoyo

Alejandra Acosta
Profesional de Apoyo

Deisi Caterine Corredor
Profesional de Apoyo

Cítese como:

Región Administrativa y de Planeación
Especial RAP-E, PNUD. (2021). *Plan de
Seguridad Hídrica (PSH) - Región Central.
Marco estratégico y programático.*
RAP-E, PNUD. Bogotá D. C., Colombia.

PNUD

Sara Ferrer
**Representante residente
PNUD Colombia**

Jimena Puyana Erazo
**Gerente nacional desarrollo
sostenible**

Diego Daniel Olarte Suárez
**Coordinador y asesor de
desarrollo sostenible**

EQUIPO TÉCNICO PNUD

Viviana Andrea Martínez Pulido
**Asesora para la prevención de
conflictos socioambientales**

Lina María Florez Ramirez
Profesional de apoyo en ODS

Claudia Patricia Fonseca Tobian.
**Profesional especializado en
sistemas de información
geográfica**

Lizeth Natalia Muñoz Herrera.
**Asistente técnica en hidrología
e hidráulica**

Iván Orlando González Garzón
**Estudiante doctoral de la
Universidad del Norte de Arizona**

Puntoaparte
Editores

Coordinación editorial
Puntoaparte Editores

**Revisión de estilo y
ortotipográfica**
Juan Carlos Rueda Azcuénaga

Diseño y diagramación
Angélica Villate

PLAN DE SEGURIDAD HÍDRICA RAP-E - REGIÓN CENTRAL

Resumen ejecutivo

ANTECEDENTES Y BREVE CONTEXTO

El 25 de septiembre de 2014, se suscribió el *Convenio 1676* mediante el cual se constituyó la Región Administrativa y de Planeación Especial RAP-E - Región Central, dicho convenio contempla la asociación y acuerdo de voluntades entre Bogotá Distrito Capital y los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Meta y Tolima. El 27 de diciembre de 2019 se suscribió el convenio de adhesión n.º 001, por medio del cual el departamento del Huila se constituyó como nuevo integrante de la región central.

La RAP-E - Región Central definió en su agenda de estructuración regional, cinco ejes estratégicos: 1. Sustentabilidad ecosistémica y manejo de riesgos; 2. Seguridad alimentaria y desarrollo rural; 3. Competitividad y proyección internacional; 4. Infraestructura de transporte, logística y servicios públicos y 5. Gobernanza y buen gobierno.

De manera articulada con los socios y principales actores relacionados con el recurso hídrico, el PSH RAP-E, pretende ser la hoja de ruta para alcanzar la seguridad hídrica de la región, por ello, la RAP-E y el PNUD han consolidado una alianza para construir este ambicioso plan dentro del marco del Plan Estratégico y el Pacto de Sumapaz.

Siguiendo los lineamientos de las fuentes consultadas, para el Plan de Seguridad Hídrica para la región central se proponen cinco dimensiones que abordan los temas de:

- I Gobernanza.
- II Gestión integral del recurso.
- III Ecosistemas de importancia hídrica regional.
- IV Resiliencia.
- V Aspectos socioeconómicos del agua.

El diseño del PSH se realizará en tres momentos, analítica y procedimentalmente diferentes, articulados mediante una estrategia transversal de participación, diálogo y construcción de los principios de funcionamiento de la plataforma multiactor. Los momentos propuestos son diagnóstico, prospectiva y marco estratégico.

El recurso hídrico es un recurso clave para el desarrollo sostenible, es un factor estructurante de la relación entre los sistemas naturales y los sistemas humanos, incidiendo en la salud, la prosperidad y la seguridad humana. Este recurso es esencial para la erradicación de la pobreza, la

igualdad de género, la seguridad alimentaria y la preservación de ecosistemas.

En Colombia la situación no es ajena a las dinámicas globales que se observan sobre el manejo del agua. El DNP, en el trabajo realizado con la Misión de Crecimiento Verde, menciona que el país ha venido reduciendo su disponibilidad de agua, con mayor impacto en las regiones Caribe y Andina, por factores que han modificado el ciclo hidrológico. Al igual que en el marco global, en Colombia el cambio climático afectará los regímenes de lluvias en las próximas décadas agravando el problema en las regiones mencionadas (DNP, 2018).

Al mantenerse una tendencia hacia la reducción en la disponibilidad de agua, sin generar cambios que promuevan un uso eficiente en los sectores productivos y doméstico, se podrían, en los próximos años, generar afectaciones a los sistemas humanos y naturales, desencadenando conflictos por su uso, con consecuencias sociales y económicas (DNP, 2018).

Un aspecto para tener en cuenta en el abordaje de la seguridad hídrica y que tiene un vínculo directo entre la gestión del recurso hídrico y la población, es la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado en el país, los cuales responden a un modelo lineal que resuelve la conexión de las personas al agua potable y a las redes de alcantarillado, sin un mayor énfasis en acciones para gestionar de manera efectiva el agua residual vertida o el uso eficiente del agua.

Pese a los avances en las coberturas del servicio de acueducto y alcantarillado persisten debilidades institucionales que impiden avanzar en los indicadores de la calidad en la prestación de los servicios y el uso eficiente del recurso.

Las dinámicas poblacionales en Colombia también imponen retos en la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado. El país ha venido aumentando el grado de urbanización, impulsado por factores como el mercado laboral, el desplazamiento, las migraciones y el crecimiento poblacional natural de las ciudades sin que este crecimiento esté acompañado de un desarrollo que ayude a suplir la demanda de servicios de acueducto y alcantarillado ya que solo setenta y uno de los ciento cincuenta y

un municipios del sistema de ciudades cuenta con sistemas para prestar los servicios.

Otro factor importante frente al aumento de la urbanización y al aumento de la demanda, es la dificultad para asegurar el abastecimiento de agua para uso doméstico y productivo. El desarrollo industrial, comercial y agrícola, así como las actividades domésticas, han contribuido a la afectación de las condiciones de calidad de los cuerpos de agua en lugares donde reside el 42 % de la población. El bajo porcentaje de tratamiento de aguas residuales explica los indicadores desfavorables respecto a la calidad del recurso.

Además, existe una muy baja capacidad para la formulación, financiación y ejecución de proyectos de inversión para el recurso hídrico. Un aspecto fundamental para el desarrollo del sector de agua potable y manejo de aguas residuales es la estructuración y ejecución de proyectos para mejorar la infraestructura, especialmente en zonas rurales y centros poblados.

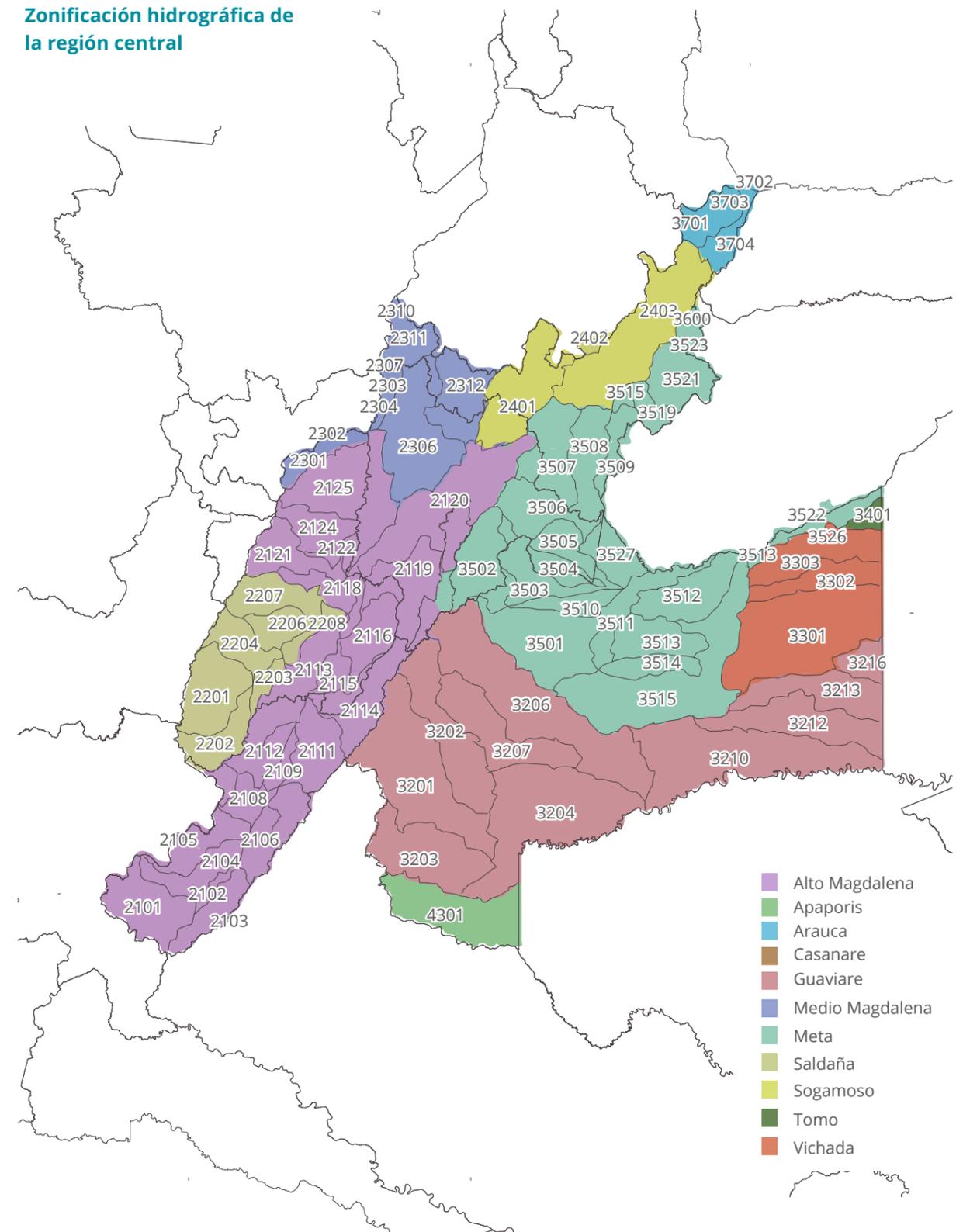
Zonificación hidrográfica de la región central

En el territorio de la RAP-E están ubicadas 78 subzonas hidrográficas, en 11 zonas hidrográficas, siendo las más representativas el alto Magdalena, el medio Magdalena y el Guaviare, con el 29 %, 27 % y 13 % de las subzonas hidrográficas de la región central.

Estos lineamientos serán implementados en el corto, mediano y largo plazo (2023-2030-2050) de acuerdo con las siguientes líneas estratégicas, programas y acciones.



Zonificación hidrográfica de la región central



Seguridad hídrica

Además de abordar las dimensiones conocidas del agua como calidad, oferta y demanda y los conflictos asociados al recurso tales como conflictos por el uso y la distribución, la seguridad hídrica ofrece una visión holística e integral para entender los desafíos territoriales del agua. Analizar los problemas del agua bajo el paraguas de la seguridad hídrica y sus dimensiones ofrece una perspectiva integral, ya que muchos problemas están estrechamente interrelacionados y tienen múltiples causas, impactos y soluciones de las cuales hacen parte diferentes sectores y actores.

En el enfoque conceptual que se adoptó para diseñar el PSH para la región central se adopta la seguridad hídrica para la sustentabilidad territorial como hecho regional ambiental, señalando que el objetivo del hecho regional va dirigido a que la región central promueva y salvaguarde el acceso sostenible a cantidades adecuadas de agua, generando las acciones de conectividad y mantenimiento de los ecosistemas estratégicos, disminuyendo los riesgos hidrolimáticos y aumentando la resiliencia en las comunidades, los sectores y el territorio. La seguridad hídrica en la región central consiste en tener:

- 

Una disponibilidad de agua que sea adecuada, en cantidad y calidad, para el abastecimiento humano, los usos de subsistencia, la protección de los ecosistemas y la producción.
- 

La capacidad —institucional, financiera y de infraestructura— para acceder a y aprovechar los recursos hídricos de forma sustentable y manejar las interrelaciones y externalidades entre los diferentes usos y sectores, de manera coherente: nexo entre agua, energía, alimentación y salud.
- 

Un nivel aceptable de riesgos (asociados a los recursos hídricos) para la población, el medio ambiente y la economía.
- 

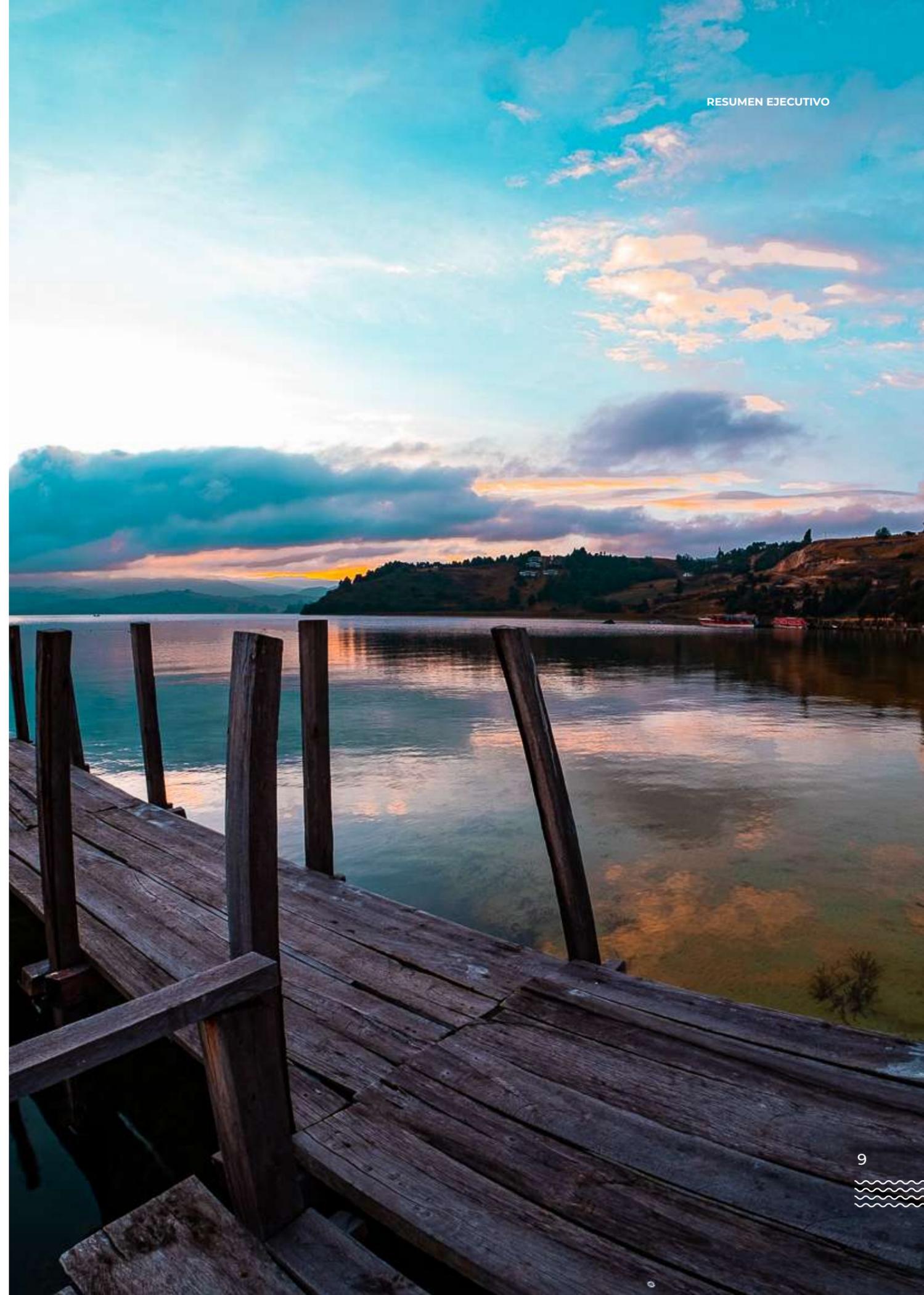
Unos ecosistemas hídricos saludables, resilientes y protegidos.

Índice de seguridad hídrica para la región central

El índice de seguridad hídrica para la región central responde a una apuesta conceptual desde una visión multidimensional, expresada en las cinco dimensiones de análisis que operacionalizan el concepto propuesto para el PSH. Estos elementos son fundamentales para construir una línea de base que permita contar con un referente para el seguimiento del estado de la seguridad hídrica y de los cambios en el corto, mediano y largo plazo.

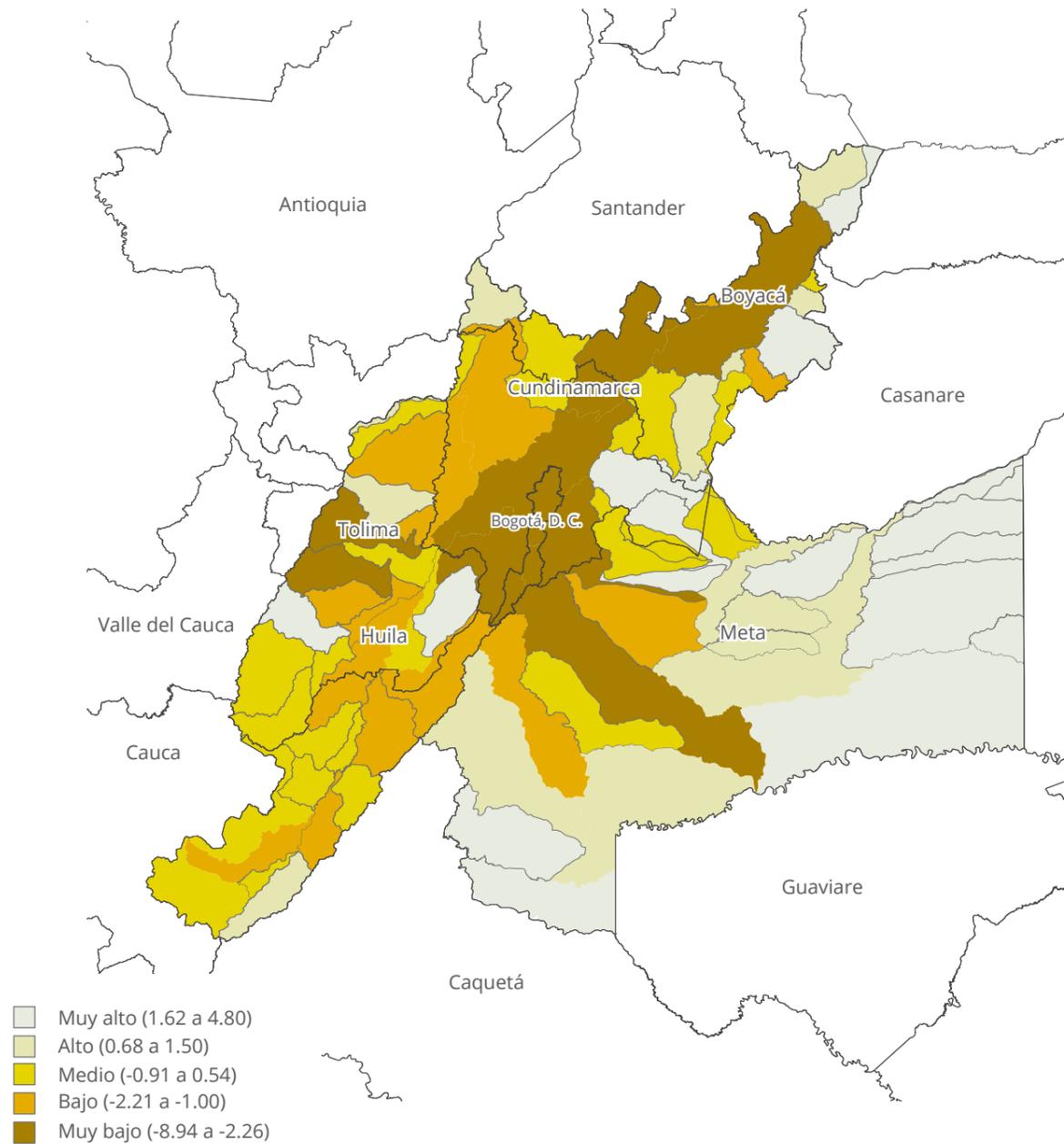
El diseño de un índice integral que concrete el concepto de seguridad hídrica sirve para identificar

los objetivos y metas para lograr la disponibilidad del agua. En este caso teniendo en cuenta las circunstancias relacionadas con la gobernanza, el estado del recurso hídrico, la salud de sus ecosistemas asociados, la situación frente a la gestión del riesgo y resiliencia, así como su relación con factores socioeconómicos y productivos. Por ello, un índice de seguridad hídrica favorece la lectura regional de los problemas, al evaluar los cambios generados por la implementación de las acciones y comparar la situación de avance o retroceso en los sectores evaluados.





Resultado dimensión de gobernanza y marco institucional



Fuente: cálculos PNUD con datos de RAP-E, IDEAM.

Las variables analizadas para identificar el estado de la gobernanza y el marco normativo para la seguridad hídrica de la región central fueron i) el esfuerzo fiscal municipal en seguridad hídrica, ii) el estado de ordenamiento de las cuencas, iii) los conflictos ambientales por el agua y iv) las protestas sociales.

La dimensión de gobernanza y marco normativo para la seguridad hídrica de la región central alcanza la categoría de muy alto y alto para 38 subzonas hidrográficas (SZH), medio para 14 y entre bajo y muy bajo para 26. Las SZH en categoría alto y muy alto se deben principalmente a la baja presencia de conflictos ambientales y por el agua y protestas sociales, así

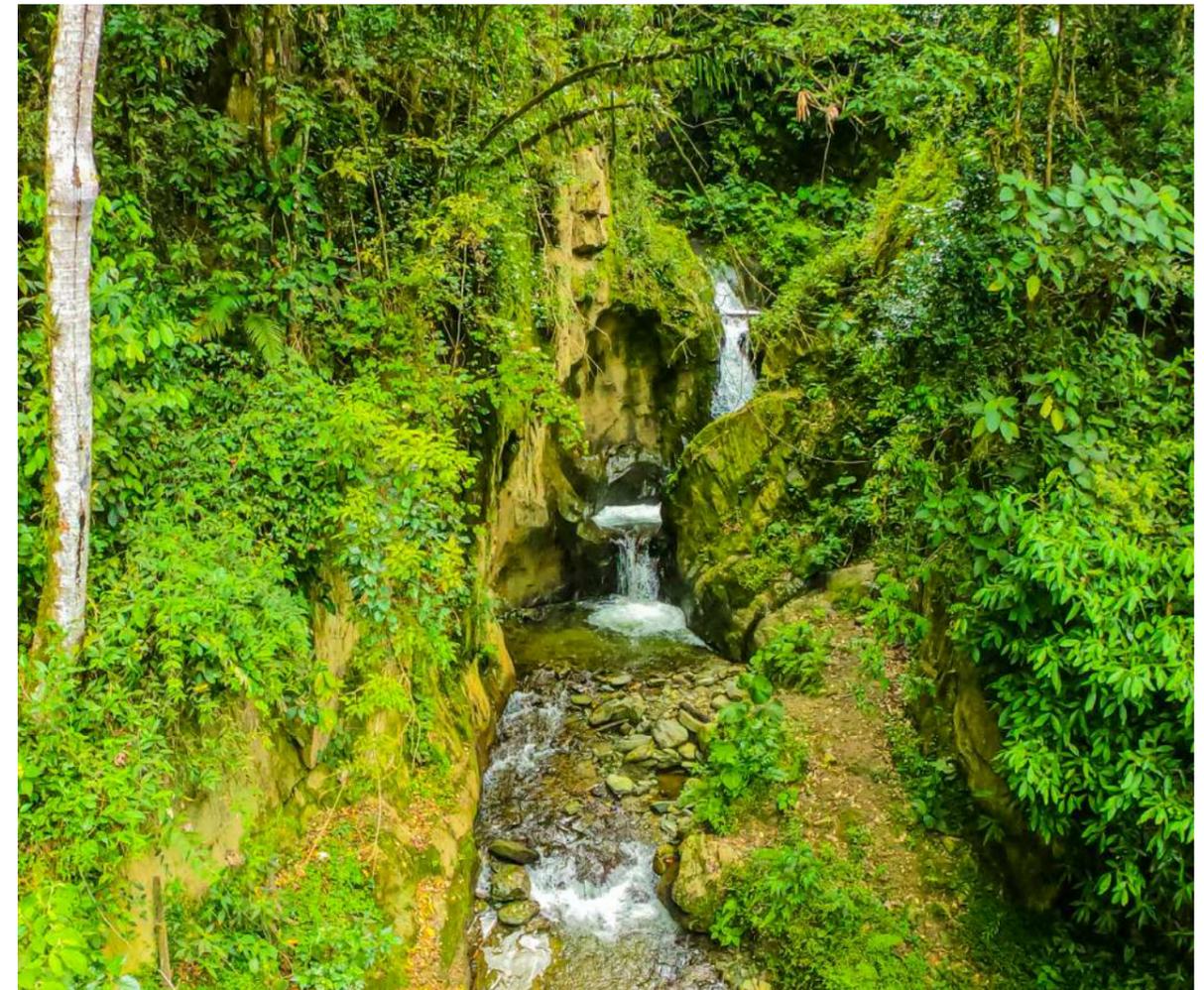
como a un esfuerzo fiscal superior en la región. Las categorías de bajo y muy bajo para la gobernanza y marco normativo coinciden con la categoría bajo de la dimensión de gestión del recurso hídrico. Esto indica que se debe trabajar en la gobernanza y la gestión del recurso hídrico para alcanzar una mejor seguridad hídrica de la región.

A pesar de contar con instrumentos de ordenación de la cuenca (POMCA) aprobados, la presencia de conflictos ambientales, el número de protestas y el bajo esfuerzo fiscal hacen que algunas SZH sean zonas críticas (categoría muy bajo) para la gobernanza y marco normativo para la seguridad hídrica.

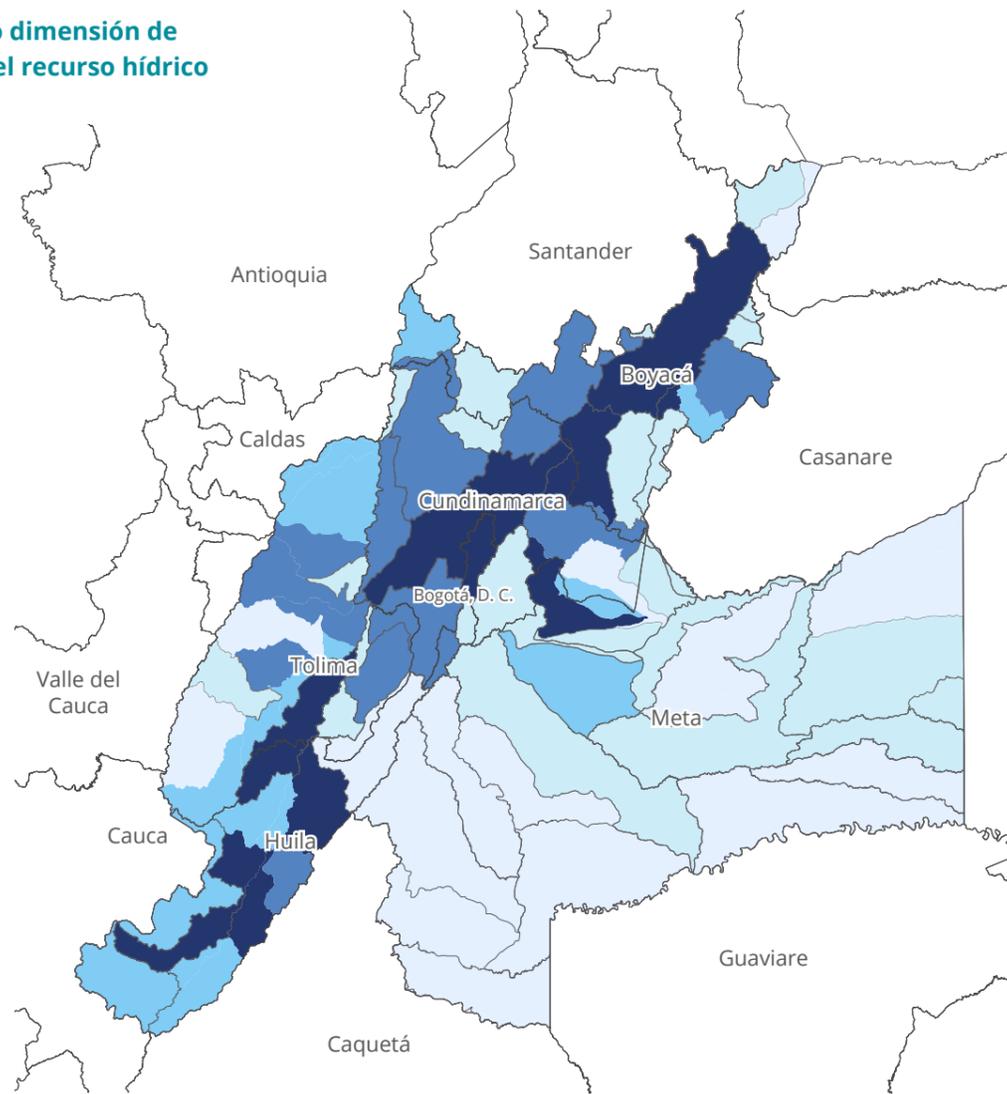
Para otras SZH el alto esfuerzo fiscal que obtienen no se refleja en la cobertura de acueducto y

alcantarillado de estos territorios, no obstante cabe recordar que las inversiones relacionadas con el sector son complejas, pueden ser proyectos muy largos y deben surtir etapas de estudios previos e intervinorías lo que genera problemas en la fiscalización y en control de los recursos.

En otras SZH la categoría de la dimensión de gobernanza y marco normativo es muy baja mientras que estas mismas obtienen categoría de muy alto en la dimensión socioeconómica, esto indica que la débil gobernanza para la seguridad hídrica de estas zonas no depende por conflictos asociados a la infraestructura o cobertura de los servicios de acueducto y alcantarillado sino por disputas con otros usos del agua.



Resultado dimensión de gestión del recurso hídrico



- Muy alto (3.35 a 5.23)
- Alto (0.93 a 3.14)
- Medio (-1.48 a 0.38)
- Bajo (-4.47 a -2.31)
- Muy bajo (-15.33 a -5.26)

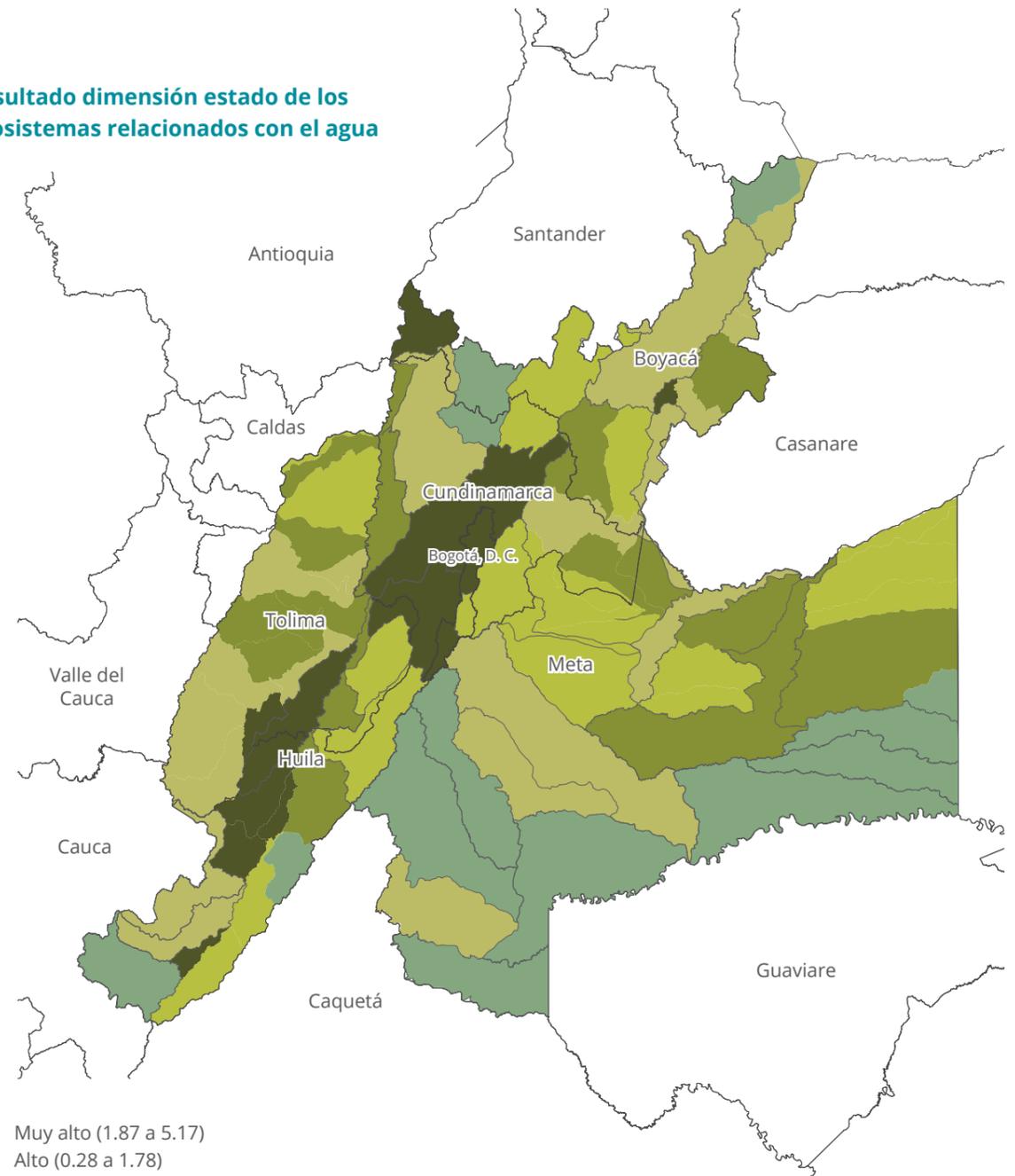
Fuente: cálculos PNUD con datos de RAP-E, IDEAM.

Las variables analizadas para identificar el estado del recurso hídrico de la región central retoman datos provistos por el estudio nacional del agua, pero con el fin de dar cuenta de las condiciones de oferta, demanda y calidad del agua se seleccionaron las variables de: variabilidad oferta hídrica (VOH), índice de regulación hídrica (IRH), índice de uso del agua (IUA), demanda hídrica, índice de eficiencia en el uso

del agua (IEUA) e índice de alteración potencial de la calidad del agua (IACAL).

En promedio, la región tiene una demanda del recurso hídrico correspondiente al 22 % de la oferta en año medio y al 58 % de la oferta hídrica en año seco, siendo entre alto y muy alto. De la misma manera, en promedio, la región tiene un riesgo de contaminación (IACAL) clasificado en categoría moderada, para año medio y media alta para año seco. En año seco hay un aumento considerable tanto de la demanda como un riesgo alto de la calidad del recurso, lo que evidencia la vulnerabilidad de esta frente a los efectos del cambio climático. Los departamentos de Huila, Tolima, Cundinamarca y Boyacá muestran los problemas más graves.

Resultado dimensión estado de los ecosistemas relacionados con el agua



- Muy alto (1.87 a 5.17)
- Alto (0.28 a 1.78)
- Medio (-0.65 a 0.20)
- Bajo (-2.09 a -0.92)
- Muy bajo (-5.99 a -2.11)

Fuente: cálculos PNUD con datos de RAP-E, IDEAM.

Aquí la combinación de las variables permite entender la relación entre ecosistemas y el recurso hídrico en la generación de servicios ecosistémicos hídricos. Cundinamarca se caracteriza por contar con una porción importante de áreas intervenidas que coincide con aquellas SZH que tienen bajos desempeños en términos de calidad de agua o gestión del recurso hídrico. Las subzonas hidrográficas andi-

nas se caracterizaron por ser las más deforestadas, pues tienen además la historia más larga de transformación y uso del suelo en sus territorios. Por su parte el departamento de Tolima muestra que no tiene ninguna SZH con un puntaje muy alto.

En términos de deforestación, las regiones de mayor pérdida de bosque se ubicaron en zonas donde el indicador de porcentaje en área de bosque señaló el menor valor, al igual que aquel-

las cuencas donde se reportaron cambios netos positivos (regeneración). El índice, que estima el porcentaje de bosque cambiado respecto al valor del periodo anterior, cuantificó la dinámica relativa a la cantidad de bosque previo, con lo cual zonas de poco bosque, que posiblemente tengan altas presiones de transformación, fueron aquellas que se categorizaron más severamente. Tanto índices de transformación muy negativos o positivos fueron reportados en zonas con muy poca cobertura de bosque. Esto se presentó en Bogotá y alrededores, Tolima grande y arco de deforestación en el Meta-Caquetá.

El departamento del Huila mostró un desempeño bajo por contar con la mayor cantidad de área calificada en niveles muy bajos y bajos en relación al estado de sus variables relacionadas con los ecosistemas. Boyacá cuenta con condiciones aceptables en más del 50 % de su área. Las cuencas ubicadas al

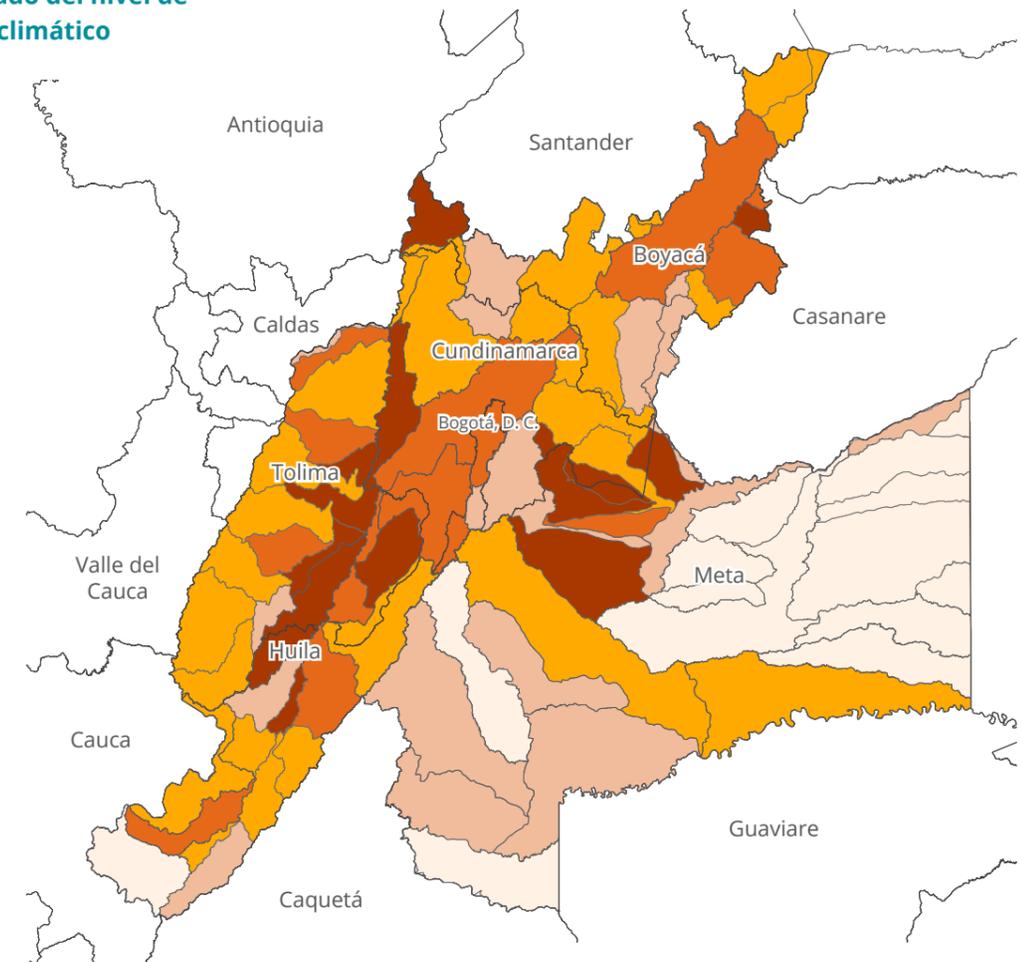
nororiente fueron determinadas como las de menor pérdida de bosque.

El departamento de Meta muestra en términos relativos áreas con menos problemas en el estado de los ecosistemas en la región central. En el siguiente lugar, en términos de baja cobertura de bosques, se encuentran las de la región de la Orinoquía, sin embargo, las cuencas de la Orinoquía, que naturalmente se caracterizan como sabanas y bosques riparios, aumentan su posición relativa frente a todas las cuencas de la región en este indicador.

Respecto a las áreas protegidas, las cuencas con mayor representatividad se agrupan en tres conjuntos: las del arco de deforestación amazónico, alto Magdalena en Cauca y río Fonce en Santander y río Bojabá al norte de Boyacá. El resto de las cuencas en la región Andina, valle del Magdalena y Orinoquía se acercan a los valores promedios de la región en términos de protección de áreas protegidas.



Resultado del nivel de riesgo climático



- Muy alto (1.75 a 2.82)
- Alto (0.86 a 1.10)
- Medio (0.04 a 0.29)
- Bajo (-1.51 a -0.61)
- Muy bajo (-2.41 a -1.59)

Fuente: cálculos PNUD con datos de RAP-E, IDEAM.

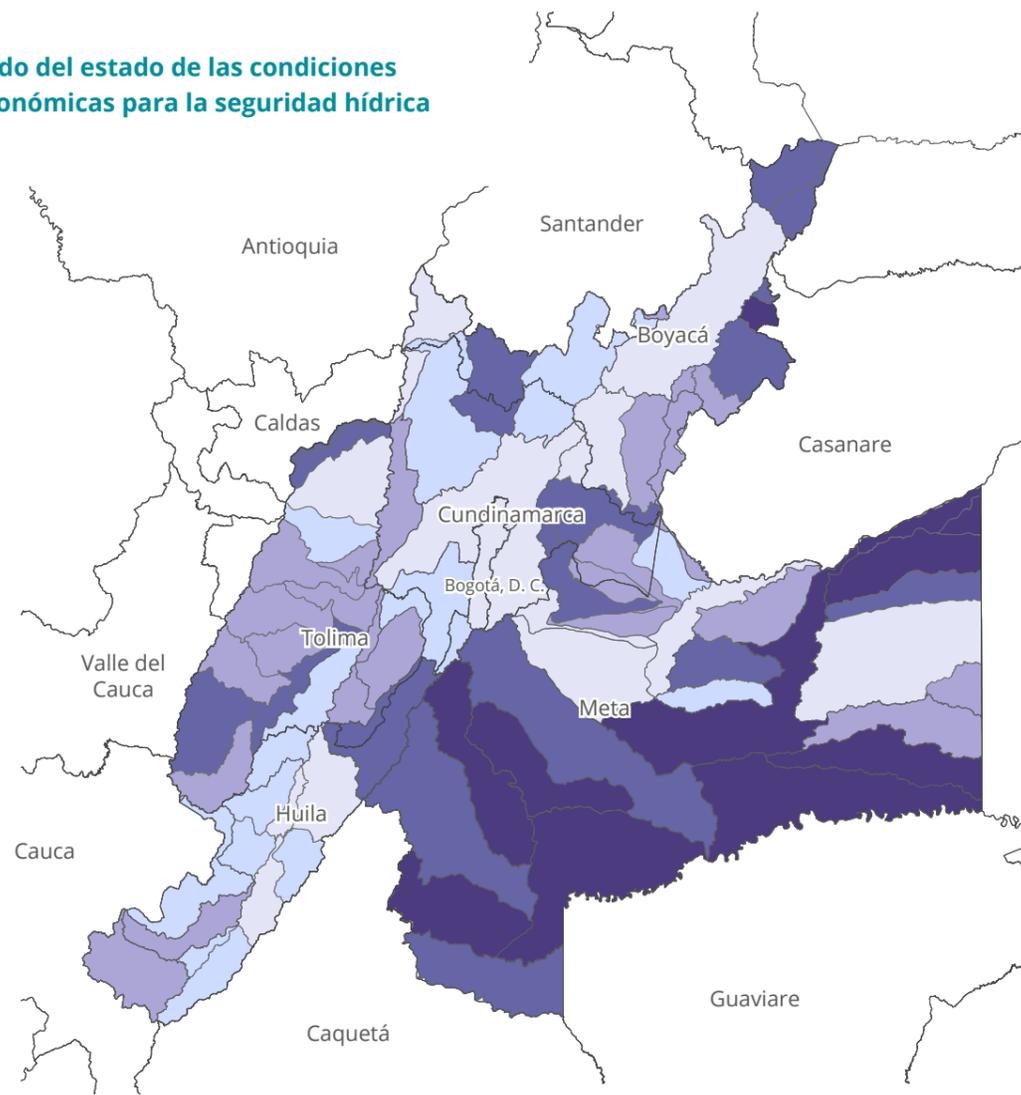
Del análisis de riesgos por eventos hidrometeorológicos extremos, específicamente sequías e inundaciones, se evidenció el gran peso que ejerce la variable vulnerabilidad en la valoración del riesgo, lo cual implica que independientemente de la frecuencia o extensión de la amenaza, en caso de que se registre uno de estos eventos, es muy probable que se generen afectaciones, debido a que el sistema socioeconómico no se encuentra en capacidad de prevenir o mitigar la amenaza.

La amenaza por sequía agrícola para la región central no es muy representativa en términos de su frecuencia, debido a que la menor frecuencia en la

que se puede presentar este tipo de evento. La vulnerabilidad ante la sequía incide en mayor proporción en el riesgo por sequía, debido a que 15.67 % de área total de la región se encuentra en la categoría de muy alta vulnerabilidad, indicativa de zonas que ante eventos de sequías tienen una probabilidad muy alta de registrar desabastecimiento.

La amenaza por inundación para la región central no es muy representativa en términos de su extensión. Por su parte, a vulnerabilidad ante inundaciones, indica que en un alto porcentaje del área de la región central la población total ha sido afectada por este tipo de eventos. Es decir, a pesar de que las inundaciones lentas no se identificaron como una amenaza relevante en términos de extensión, sí lo son en función de sus impactos, alcanzando un alto número de personas afectadas.

Resultado del estado de las condiciones socioeconómicas para la seguridad hídrica



- Muy alto (2.19 a 7.24)
- Alto (0.68 a 1.85)
- Medio (-0.84 a 0.55)
- Bajo (-2.33 a -0.92)
- Muy bajo (-5.55 a -2.44)

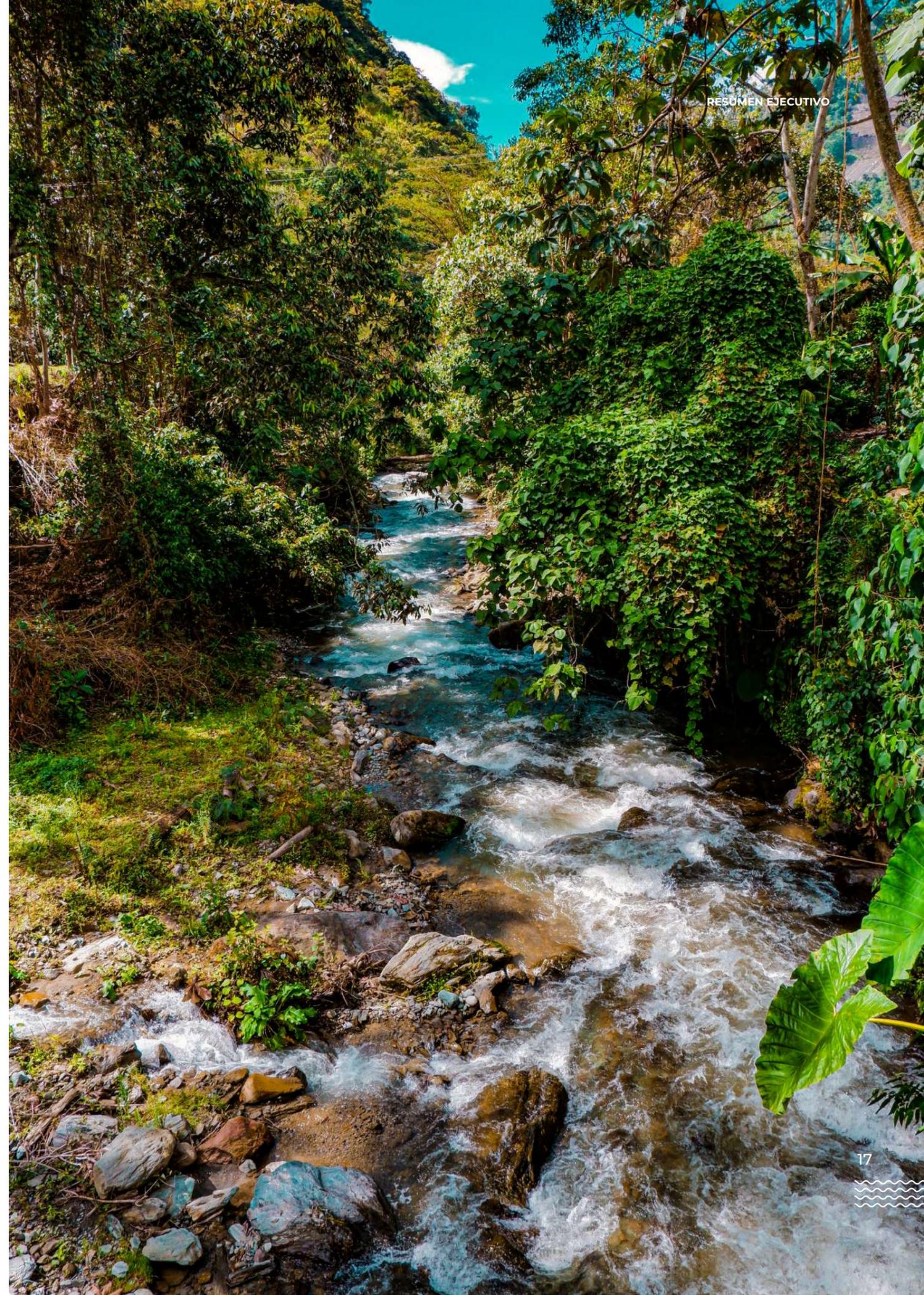
Fuente: cálculos PNUD con datos de RAP-E, IDEAM.

Esta dimensión se refiere a las condiciones de la infraestructura social y productiva relacionadas con el manejo el agua. Las cuencas del departamento del Meta dan cuenta de los peores indicadores en cuanto a condiciones de coberturas en acueducto y alcantarillado, distritos de riego operando y baja productividad hídrica.

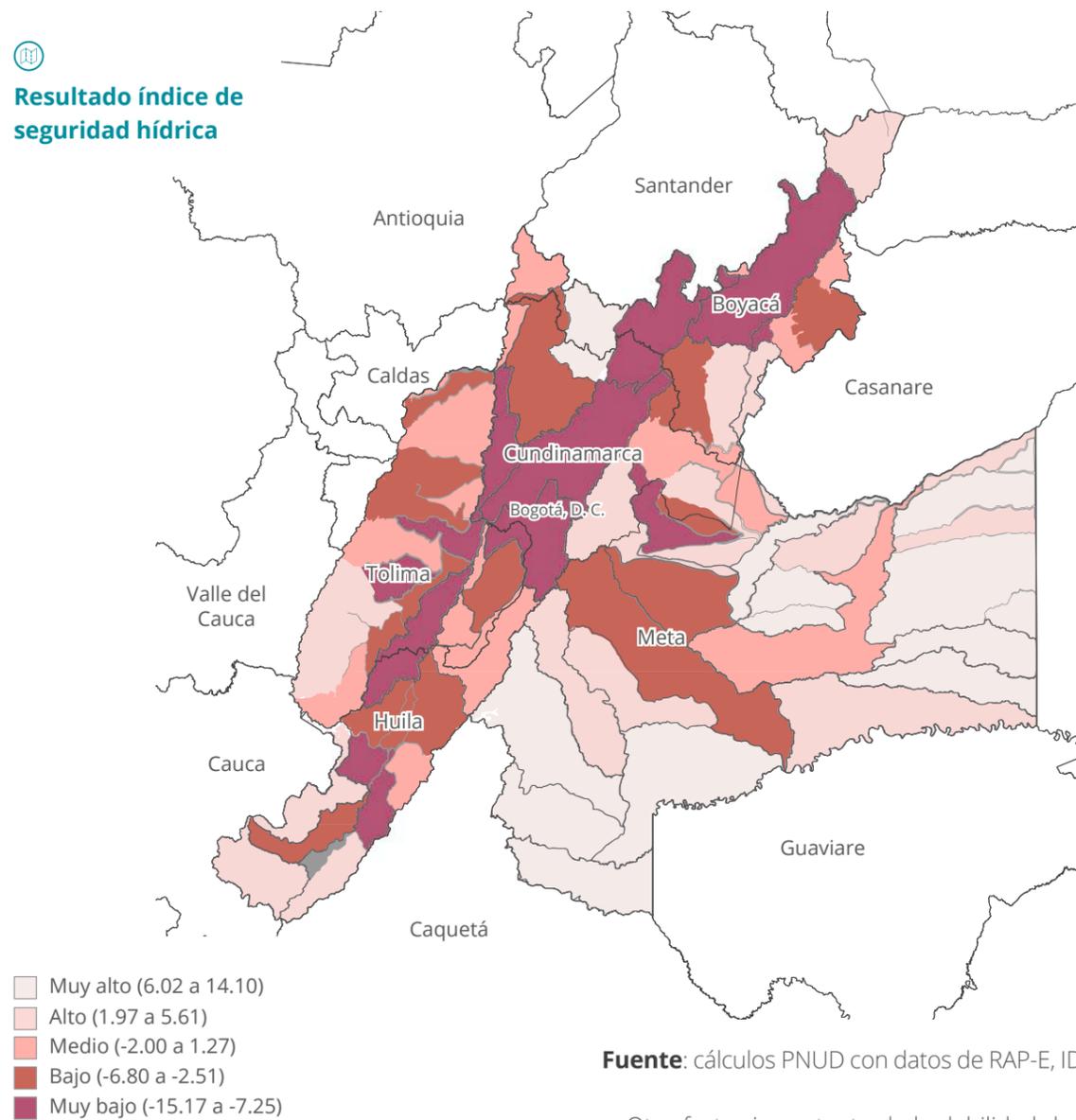
medios y altos respecto al estado de la dimensión socioeconómica. Esto se explica por las diferencias en cuando a desarrollo económico, que han tenido claras ventajas históricas, ya que las actividades productivas se han concentrado en el eje central de la región.

Las cuencas con mejores indicadores en esta dimensión son las ubicadas en Boyacá, Cundinamarca, Tolima y Huila. Mostrando en su mayoría niveles

Una tendencia interesante dentro de las SZH analizadas es que las mejores coberturas en acueducto y alcantarillado no necesariamente cuentan con plantas de tratamiento residuales, lo que evidencia una ineficiencia o falta de aprovechamiento de los sistemas de alcantarillado, ya que no hay conexión con plantas de tratamiento que eviten la disposición directa en cuerpos de agua.



Resultado índice de seguridad hídrica



Fuente: cálculos PNUD con datos de RAP-E, IDEAM.

En conclusión, con el índice de seguridad hídrica desarrollado por el PNUD y la RAP-E - Región Central, se identificó que 12 de sus 78 cuencas se encuentran en estado crítico, estas proveen agua para más de catorce millones de personas de Bogotá, Cundinamarca, Boyacá, Huila, Meta y Tolima. Los principales factores que determinan los bajos niveles de seguridad hídrica en el caso de estas cuencas se explican fundamentalmente por la baja gestión adecuada del recurso hídrico con grandes retos relacionados con la gestión del alto índice del uso del agua (IUA), la alta demanda hídrica sectorial y la baja eficiencia en el uso del agua (IEUA), sumado al bajo potencial de la calidad del agua (IACAL).

Otro factor importante de la debilidad de estas subzonas hidrográficas es el bajo nivel de la gobernanza del agua y de las capacidades institucionales en la región central, siendo así importante fortalecer las acciones para la gestión y reducción de los conflictos socioambientales y asociados al agua.

Finalmente, la dimensión que explica este nivel crítico de seguridad hídrica es el estado de los servicios ecosistémicos relacionados con el agua en estas cuencas, siendo los elementos más importantes para reducir esa inseguridad hídrica: mejorar o ampliar el porcentaje del área de la ronda hídrica cubierto por bosques, el porcentaje del área de la subzona cubierto por bosques y el porcentaje del área de la subzona hidrográfica cubierta por áreas protegidas mediante esquemas alternativos.

ANÁLISIS DE PROSPECTIVA REGIONAL DESDE LAS DIMENSIONES DE ANÁLISIS

Mapa de instituciones y actores involucrados

La gestión del agua es un tema transversal en la sociedad e involucra diferentes actores públicos, privados y de la sociedad civil, en diversos niveles de gobierno. Para alcanzar la seguridad hídrica es necesario el reconocimiento de esa diversidad de actores y la promoción de mecanismos de articulación para la cooperación y el fortalecimiento de las capacidades de gestión del agua.

Para el PSHse hizo un diagnóstico de actores que identifica a aquellos que tienen interés en incidir en las decisiones de aprovechamiento y conservación del agua de la región, analizando además su posición y papel en el proceso de toma de decisiones en la apropiación y gestión del agua. Los actores fueron clasificados y categorizados de acuerdo con su rol en la seguridad hídrica así:

- Actores según su naturaleza (sociedad civil, públicos, privados).
- Actores según su interés en incidir en los temas de seguridad hídrica (alto y bajo interés), para ello se tuvieron en cuenta sus objetivos sociales, funciones o competencias.
- Actores según poder de incidir (alto y bajo poder), esto se calificó de acuerdo con los recursos disponibles, económicos, legales, de acceso a la información, control de medios de comunicación, experiencia, liderazgo y movilización social.

Este mapeo y análisis de actores permite caracterizar mejor la gobernanza del agua en la región y los procesos políticos asociados a la interacción entre diferentes actores, también es un insumo clave para priorizar acciones estratégicas que mejoren la seguridad hídrica.

- Actores según su escala o el ámbito territorial en el que se desempeñan (internacionales, nacionales, regionales y locales).

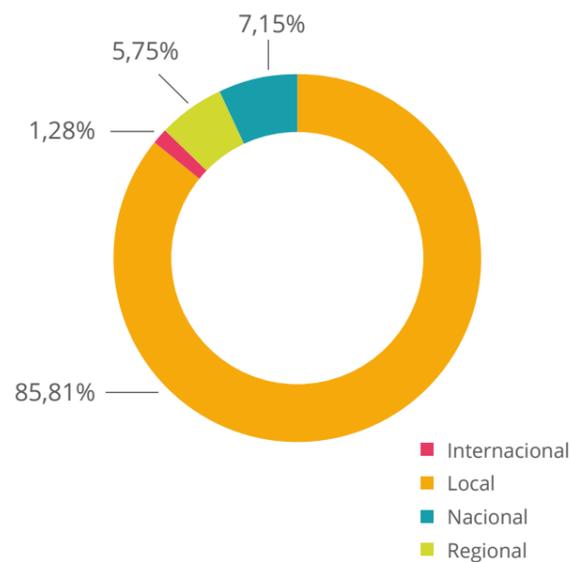


Según su ámbito territorial, más del 85 % de los actores identificados son del nivel local y un poco más del 7 % son del nivel nacional. Esto se relaciona con la gobernanza descentralizada que caracteriza la gestión del agua en el país, donde la responsabilidad del gobierno central se reparte entre niveles descentralizados (regional y local) y entre diversos actores no estatales (privados y sociedad civil).

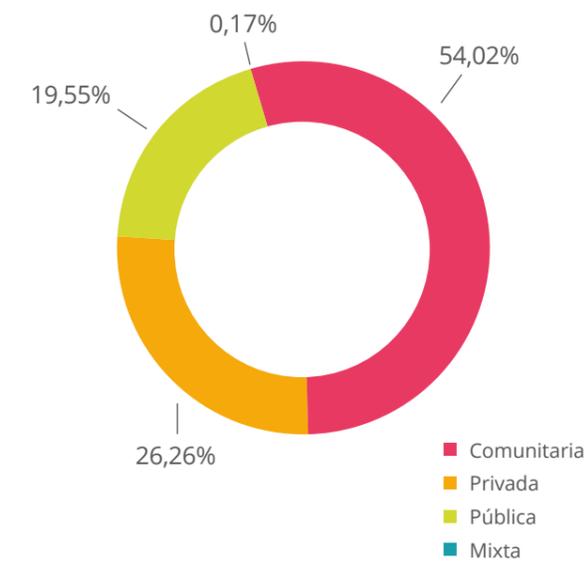
La diversidad de actores estatales, privados y sociales que participan en la gestión del agua son evidentes en la región central y revelan la coexistencia de diversas visiones del agua (bien público, derecho humano, servicio público, vida, etcétera) y de diferentes reglas y normas que definen modelos institucionales de gestión del agua distintos.



Clasificación actores según su escala o ámbito territorial



Clasificación actores según su naturaleza

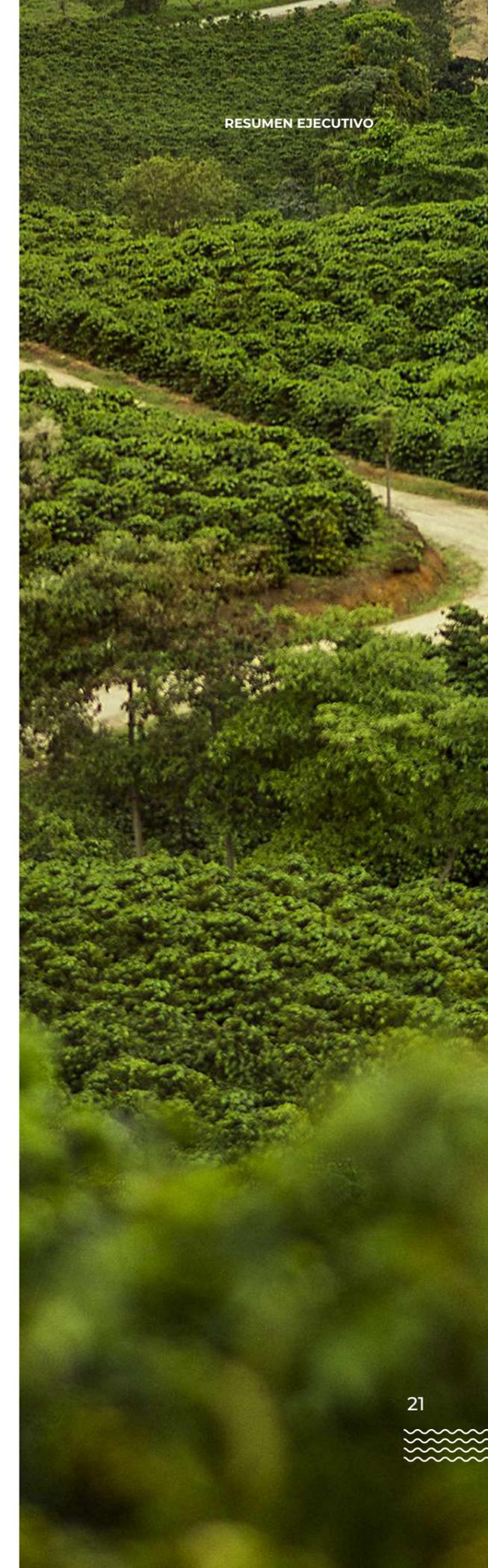


Análisis de políticas nacionales y regionales sobre el recurso hídrico

La Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico es la hoja de ruta para alcanzar una adecuada gestión del recurso en el país, tiene un horizonte de acción a 12 años (2010-2022). Adicionalmente, el país cuenta con instrumentos para la ordenación y manejo de cuencas conocidos como POMCA con los que se pretende realizar la planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna y el manejo de la cuenca, en los que participa la población que habita en el territorio de la cuenca, conducente al buen uso y manejo de tales recursos.

Adicionalmente el país ha ratificado su compromiso con el cumplimiento de la Agenda 2030 y sus ODS, entre los que se encuentra el ODS 6 de agua limpia y saneamiento y en el que se establecen metas al 2030 sobre cobertura de acueducto y alcantarillado, productividad hídrica, uso del agua, tratamiento de aguas domésticas e industriales, calidad del recurso, gestión del recurso hídrico y ordenación de cuencas. Estos compromisos marcan pautas regionales y se fortalecen también con las apuestas del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 pacto por Colombia, pacto por la equidad y sus diferentes pactos regionales, ya que establecen también metas al corto plazo relacionadas con el recurso hídrico en las que se involucran no solo a las entidades territoriales sino también a las corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible y al sector privado.

El contraste entre estos instrumentos de planeación analizados, frente a las metas y acciones relacionadas con el recurso hídrico, arrojó que los principales temas en los que hay articulación son la restauración y conservación de la estructura ecológica principal y regional; la gestión del riesgo por cambio climático a nivel de cuencas; el desarrollo de estrategias de pago por servicios ambientales (PSA); el diseño y desarrollo de estrategias de gobernanza del agua; la conservación de páramos; la reforestación de cuencas; el monitoreo al recurso hídrico y cuencas abastecedoras; la formulación, ajuste e implementación de POMCA y la cobertura de acueducto y alcantarillado urbano y rural. Estos temas, articulados también con los proyectos de la RAP-E de consolidación de la estructura ecológica regional, agua limpia y disponibles, seguridad hídrica regional y proyecto páramos.



Análisis de escenarios transformadores

En el plan de seguridad hídrica se propone analizar los factores transformadores desde dos líneas de abordaje preliminares, una es desde la perspectiva de la variabilidad climática y la de escenarios de cambio climático y otra es el de la dinámica demográfica. Por un lado, se encuentran los factores climáticos que desde la ciencia ya se ha demostrado ampliamente que son un fenómeno real y que afecta a las personas y a los ecosistemas. Por tal razón para contar con una visión de futuro de la seguridad hídrica es fundamental entender cuáles serían los comportamientos de las principales variables climáticas como lluvias y temperatura, las cuales determinan el comportamiento del recurso hídrico.

Por otro lado, tenemos el abordaje demográfico para analizar los posibles escenarios de cambio en la cantidad de personas en la región central, este aspecto también es importante ya que determina los posibles aumentos en los niveles de urbanización y de concentración de la población.

Por un lado, se encuentran los factores climáticos que desde la ciencia ya se ha demostrado ampliamente que son un fenómeno real y que afecta a las personas y a los ecosistemas.

Condiciones climáticas futuras y sus impactos sobre algunas variables hidrológicas

El impacto del cambio climático en Colombia se ha podido observar en el aumento de la variabilidad climática y que se refleja en la mayor intensidad de los fenómenos de El Niño y La Niña, durante la última década especialmente, los cuales han generado excesos y deficiencia de lluvias que repercuten directamente sobre la economía de la región.

De igual forma la pérdida de cobertura forestal, sumada a los efectos del cambio climático, repercuten en la disponibilidad hídrica de las cuencas analizadas (cuencas aferentes a estaciones hidrológicas en la región).

La vegetación ha sido considerada como un factor relevante dentro del proceso hidrológico dentro de las cuencas. Esta variable puede no tener la misma influencia de otras, como las variables precipitación o temperatura, sin embargo, la vegetación puede ser transformada rápidamente por las actividades humanas y por fenómenos globales como el cambio climático. En esta sección se presenta el análisis que relaciona la deforestación con los caudales diarios agregados mensualmente (medio, mínimo, máximo, desviación estándar), según la información disponible en las estaciones hidrológicas de la jurisdicción RAP-E, al tiempo que se examinan las tendencias de precipitación y temperatura futuras. También se analizaron las variables climáticas de precipitación y temperatura bajo escenarios de cambio climáticos en el futuro.

En las cuencas con evidencia estadística significativa¹, se encontró que, en promedio, por un aumento del 1 % de deforestación se afecta: i) la regulación

hídrica que disminuye en un 13 % en 87 cuencas analizadas, ii) los caudales mínimos que disminuyen en promedio 24 % en 108 cuencas y iii) los caudales máximos que aumentaron un 17 % para 61 cuencas.

Por otro lado, se analizaron escenarios de cambio climático para lluvia y temperatura proyectados en la región central hasta diciembre del 2055. En el primer caso, no hubo tendencias claras de relación entre lluvia y caudales de acuerdo con la información disponible, sin embargo, para la variable temperatura, sí se encontró una relación estadística y se tuvo, en promedio, un aumento de 0.031 °C por cada año. Esto señala que toda la región se está calentando un grado centígrado cada 30 años de manera constante, con una afectación en la reducción en los volúmenes de cauces.

Al considerar que la temperatura puede explicar el 30 % promedio de los valores de caudales es posible que estos escenarios disminuyan los volúmenes registrados en los cauces. Esto puede ser especialmente preocupante en las épocas secas, pero puede extenderse a todo el año.

Los caudales respondieron entre un 50-60 % a la precipitación y en un -30 % a la temperatura. Ante los escenarios de cambio climático se espera que la oferta hídrica en la región se reduzca por cuenta de un constante aumento generalizado de la temperatura.

Se estima entonces que, con un aumento de la temperatura de 0.031 °C por año, exista la probabilidad de una reducción del 23 % de los caudales medios y 10 % de caudales mínimos en los próximos 30 años.

1. Cerca del 50 % de la superficie de la RAP-E cuenta con evidencia estadística significativa (al 95 % de confianza) del efecto de la vegetación sobre los caudales para los tres tipos de caudales (desviación estándar, mínimos y máximos).

Dinámicas poblacionales

El crecimiento poblacional es fundamental para entender los escenarios futuros de presión e incremento de la demanda de agua para uso de la población y productivo. Según el DANE, en 2030 la región central llegará a los diecinueve millones de habitantes, siendo Bogotá y Cundinamarca las

regiones que aporten un mayor peso. Por el contrario los departamentos de Boyacá, Huila, Meta y Tolima se mueven al año de 2030 a un ritmo más lento, lo que muestra dinámicas más estáticas y con bajos crecimientos comparando con la situación de Bogotá y Cundinamarca.



Tendencia poblacional total 2018-2050

Socio	2018	2019	2020	2030	2040	2050
Bogotá, D. C.	7.412.566	7.592.871	7.743.955	8.434.700	8.944.008	9.164.445
Boyacá	1.217.376	1.230.910	1.242.731	1.331.264	1.421.994	1.484.369
Cundinamarca	2.919.060	3.085.522	3.242.999	4.126.231	4.659.501	5.089.865
Huila	1.100.386	1.111.844	1.122.622	1.205.580	1.263.012	1.290.460
Meta	1.039.722	1.052.125	1.063.454	1.138.642	1.184.964	1.200.114
Tolima	1.330.187	1.335.313	1.339.998	1.372.089	1.385.199	1.367.774
Total	15.019.297	15.408.585	15.755.759	17.608.506	18.858.678	19.597.027

Fuente: DANE, 2020.

Haciendo un análisis más detallado sobre las áreas urbanas se puede explicar que el valor total por entidad se explica fundamentalmente por la dinámica demográfica urbana. Para el peso de Bogotá desde el 2020 al 2050 se espera una participación de entre el 59 % y el 54 % de la población total de la región central. Es evidente que Cundinamarca tiene el segundo lugar con una participación que crecerá del 18 % al 25 % entre el 2020 y el 2050.

En ese sentido, se esperaría que hacia 2030 la población llegue a los quince millones de habitantes en zonas urbanas, lo que implica grandes retos en cuanto a la provisión de agua en esas zonas, al mismo tiempo que el impacto por contaminación del agua será mayor

manteniendo las condiciones actuales. Finalmente, hacia el 2050 se llegaría a superar los diecinueve millones de habitantes en zonas urbanas y rurales.

Las dinámicas demográficas en las zonas rurales muestran también grandes desafíos por el crecimiento que se espera al año 2030 y al 2050. Se estima un crecimiento por parte del DANE que va de 2.492.047 a 2.801.892, lo que significa cerca de cuatrocientos mil habitantes adicionales.

Teniendo como base un valor de 284 litros/habitante/día calculado según la huella hídrica azul del ENA 2018 como unidad de consumo frente al volumen poblacional y su crecimiento, obtenemos la siguiente tabla.

De acuerdo con la anterior tabla, con los valores promedio definidos se puede estimar un valor total de 4.180 millones de metros cúbicos para el año 2030 y

para el año 2050 se estiman unos 4.638 millones de metros cúbicos. Lo anterior significa una variación del 18.7 por ciento entre el año 2020 al año 2050.



Estimación demanda (m³) según huella hídrica azul per cápita en zona rural y urbano 2030-2050

	Rural	Urbano	Rural	Urbano
	2030	2030	2050	2050
Bogotá, D. C.	7.493.491	1.746.100.648	8.330.863	1.897.168.050
Boyacá	104.068.816	275.590.232	118.138.934	307.285.105
Cundinamarca	179.075.356	854.187.419	187.986.065	1.053.673.109
Huila	102.104.460	249.571.890	117.486.012	267.143.235
Meta	57.441.406	235.714.789	62.366.061	247.297.013
Tolima	85.552.866	284.041.577	85.722.825	286.051.269
Total	535.736.395	3.645.206.555	580.030.758	4.058.617.780

Áreas esenciales para la vida y el agua

La meta de construir un Plan de Seguridad Hídrica para la región central de Colombia, basado en ciencia innovadora y uso de datos espaciales, que cumpla con políticas regionales y nacionales de conservación y manejo sostenible del agua, que esté alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y contribuya con los compromisos del país con el Convenio sobre Diversidad Biológica, la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático y la Convención para la Lucha contra la Desertificación, ha impulsado a identificar las áreas esenciales para el soporte de la vida que aseguren un recurso hídrico de calidad y cantidad para el futuro de quienes habitan esta región de Colombia.

La metodología ELSA permite identificar espacialmente las zonas que deben ser intervenidas para alcanzar de manera integral las prioridades para la seguridad hídrica de la región central. Así, los mapas reflejan las áreas priorizadas o recomendadas para avanzar en la seguridad hídrica y que son resultado de talleres realizados con actores claves de la región. Esta metodología: i) identifica las prioridades políticas

de seguridad hídrica de la región, ii) acopia y selecciona las mejores capas de datos nacionales y globales relacionadas a seguridad hídrica y iii) utiliza el análisis ELSA para combinar las capas de datos para producir mapas que resaltan las zonas recomendadas más importantes a intervenir.

El alcance de la herramienta se circunscribe a la metodología utilizada, o sea, las áreas señaladas en el mapa son las posibles áreas de intervención que la herramienta ha identificado como prioritarias para conseguir metas políticas. Por tanto, la herramienta no identifica áreas que obligatoriamente deben de ser protegidas, restauradas o gestionadas sosteniblemente, sino que prioriza una serie de áreas en que estas acciones tendrían mejores resultados para alcanzar las prioridades hídricas de la región.

ELSA crea mapas que identifican específicamente, dónde se deben proteger, restaurar y gestionar sosteniblemente los ecosistemas o paisajes para alcanzar los objetivos de seguridad hídrica establecidos para la región. Estas categorías mencionadas se explican de la siguiente manera:



- **Protección:** áreas protegidas, incluidas las áreas protegidas que permiten algunas formas de uso humano (por ejemplo, el turismo, el cultivo de árboles y productos forestales no madereros) en línea con las categorías V-VI de AP de la UICN y otras medidas eficaces de conservación basadas en el área (OECM, por sus siglas en inglés).
- **Restauración:** recuperación pasiva o activa de los ecosistemas, incluidos los bosques. Implica aumentar la estructura del hábitat y la biomasa de la vegetación, especialmente en las zonas actualmente degradadas.
- **Gestión sostenible:** métodos de gestión sostenible en zonas agrícolas para aumentar la materia orgánica del suelo, reducir la erosión, reducir los fertilizantes y pesticidas y aumentar la estructura del hábitat.

Es importante mencionar que, además de contribuir con la seguridad hídrica, las intervenciones recomendadas por ELSA representan una serie de beneficios de gran importancia para el desarrollo de la región central. Estos beneficios están relaciona-

dos con el mantenimiento de la salud humana, la seguridad alimentaria (gracias a la polinización de las especies comestibles, por ejemplo), la reducción del riesgo de desastres (por inundaciones o sequías), la fijación de carbono, la conservación de la biodiversidad, los servicios culturales necesarios para el turismo y, por supuesto, el sostenimiento de todas las actividades económicas que dependen del agua para funcionar adecuadamente.

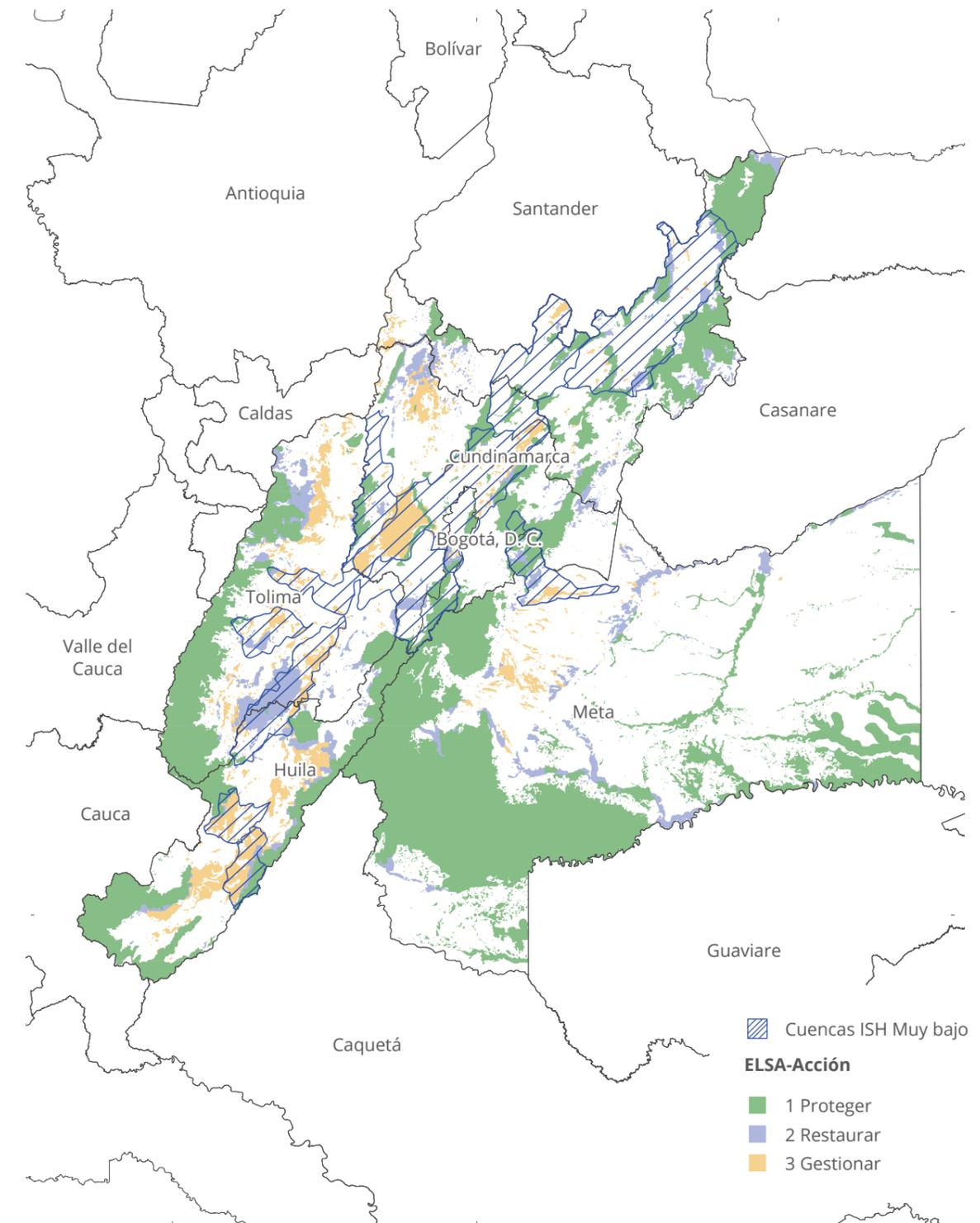
La identificación de datos espaciales permite identificar datos geoespaciales que puedan representar visualmente las dimensiones indicadas anteriormente. Es decir, datos que permitan convertir esas dimensiones en mapas que muestren las acciones requeridas para trabajarlas a través de soluciones basadas en la naturaleza.

Mapa ELSA para la región central

El mapa del ELSA para la seguridad hídrica en la región central de Colombia muestra las áreas que deberían, como recomendación, priorizarse para la protección, la gestión y la restauración con el fin de lograr la seguridad hídrica de forma más eficaz.



Acciones por cuencas RAP-E con índice de seguridad hídrica muy bajo



Fuente: PNUD y UNBC, 2021. Áreas Esenciales para el Soporte para la Vida (ELSA), Colombia.



Identificación de brechas y desafíos para la seguridad hídrica (enfoque multidimensional)

Identificación de retos-desafíos por cada dimensión de análisis

 <p>Gobernanza del agua y marco institucional y comunitario (piloto) para la región central</p>	 <p>Gestión del recurso hídrico (oferta, demanda, calidad) para la región central</p>	 <p>Servicios ecosistémicos relacionados con el agua</p>	 <p>Resiliencia regional frente a desastres relacionados con el agua</p>	 <p>Dinámicas socioeconómicas relacionadas con seguridad hídrica</p>
<p>Baja disponibilidad de información, no hay disponibilidad de conflictos en cuencas de Tolima y Huila.</p>	<p>Alta demanda hídrica en la región por el crecimiento poblacional, alta urbanización y demanda sectorial con 13.556 Mm3/año, aumentando en relación con el 2021 y representando así el 36 % de la demanda.</p>	<p>Transformación de ecosistemas naturales, 49 % de estos bajo transformación, baja extensión de bosque en rondas hídricas (15 % aprox.).</p>	<p>Riesgo de inundaciones (5408 eventos 1980-2017) y altas sequías (189 eventos 1980-2017), variabilidad de la oferta hídrica, 13 SZH.</p>	<p>Baja cobertura infraestructura rural (alcantarillado 19 % acueducto 70 % rural).</p>
<p>Bajo ordenamiento, 46 % de cuencas sin ningún proceso de ordenación.</p>	<p>Áreas en desabastecimiento hídrico en temporada seca, 126 cabeceras municipales. Aprox 44 % del área total de la RAP-E con amenaza alta y muy alta de ocurrencia de eventos hidroclimáticos.</p>	<p>Bajo Impacto de los Instrumentos (PSA, adquisición de predios, etc) dirigidos a la protección y mantenimiento de áreas y predios estratégicos para el recurso hídrico.</p>	<p>Brecha en las capacidades territoriales en procesos de generación de información sobre GRD.</p>	<p>Baja eficiencia en el uso de agua (38 de las 78 SZH tiene bajos niveles de productividad hídrica).</p>
<p>Poca efectividad de los espacios de articulación institucional.</p>	<p>Poca infraestructura de monitoreo y seguimiento en cuencas hidrográficas.</p>	<p>Degradación de los ecosistemas naturales asociados al recurso hídrico: deforestación (menos del 20 % en bosque en la región).</p>	<p>Bajo desarrollo SBN asociadas a los usos potenciales del agua en la región.</p>	<p>Cantidad insuficiente de PTAR en funcionamiento (40 % municipios no tienen tratamiento).</p>
<p>Insuficiente gobernabilidad de autoridad ambiental y gobernanza en la gestión del RH (35 % de distritos de riesgo no tienen concesión de agua).</p>	<p>Alto riesgo de contaminación de fuentes hídricas. Año medio, 4 SXHs tiene un IACAL en estado muy alto, además de altas concentraciones en DBO, DQO-DBO y SST que son indicadores de eutrofización.</p>	<p>Casi una cuarta parte de la región central bajo conflicto de uso de suelo (8.471.072 ha).</p>	<p>Déficit de sistemas de alertas tempranas.</p>	<p>Ineficiente infraestructura para riego (17 % no operan).</p>
<p>Baja inversión y baja capacidad organizacional en temas del recurso hídrico, esfuerzo fiscal inferior al 2 % por municipio.</p>	<p>Riesgo de conflicto socio ambiental por uso del RH.</p>	<p>El 17.8 % del área de páramos bajo transformación.</p>	<p></p>	<p>Pérdidas de agua en el servicio de acueducto del 42 % debido a la infraestructura inadecuada y falta de planeación.</p>
<p>Baja investigación sobre la capacidad de regulación y provisión hídrica de ecosistemas estratégicos (páramos).</p>	<p></p>	<p></p>	<p></p>	<p>Crecimiento poblacional y alta densidad (crecimiento anual 5 % promedio).</p>

Fuente: PNUD, RAP-E

El análisis de los desafíos para la región central toma como referente los resultados iniciales de la aproximación realizada mediante el índice de seguridad hídrica (ISH) propuesto, el cual se operativiza mediante la articulación de las cinco dimensiones ya expuestas desde el marco conceptual. De igual forma se alimenta este análisis de las mesas de trabajo realizadas con el equipo técnico de la RAP-E y el PNUD, así como de los diálogos realizados en varios encuentros previos para identificar prioridades alrededor de la gestión del agua con los socios de la RAP-E y las CAR.

En el marco de mesas técnicas para la participación y coconstrucción con los socios se realizó un prediagnóstico con la información disponible proveniente de los análisis previos realizados por la RAP-E. En dicho ejercicio se identificó un primer portafolio de desafíos teniendo en cuenta el contexto territorial y estratégico de cada uno.

Los principales insumos presentados en dichas mesas técnicas mostraron una problemática relacionada con la gestión del recurso hídrico, la articulación y coherencia y la gobernanza multinivel.

La gestión del recurso hídrico se relacionó con elementos asociados principalmente con la: conservación y preservación de la integridad de los ecosistemas, la provisión de agua para cubrir la demanda agrícola, la industrial, la de energía, la de uso doméstico, la gestión de riesgos y desastres, y la protección contra la contaminación.

De igual manera, como se ha identificado desde el ámbito institucional y de la gobernanza, los

principales elementos puestos a discusión fueron la necesidad de articulación entre el conjunto de instrumentos relacionados con la gestión del recurso hídrico y la necesidad del uso de plataformas colaborativas para el diálogo y la articulación.

Visión compartida de la seguridad hídrica de la región a 2030-2050

Visión: «La región central al 2050 cuenta con la capacidad institucional, de la población y del sector privado para asegurar el acceso al recurso hídrico en términos de cantidad y calidad para el bienestar y desarrollo socioeconómico, mediante la preservación de la salud de los ecosistemas, el uso eficiente, la reducción/eliminación de la contaminación, la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático, con dialogo social y articulación institucional para garantizar un clima de paz y desarrollo regional sostenible».

La RAP-E, en el marco de la apuesta de visión de mediano y largo plazo, debe apoyar las capacidades de las comunidades y la institucional para facilitar la implementación de proyectos y la articulación de las entidades que tienen la competencia para ejercer acciones territoriales. En este sentido la RAP-E debe también generar sus propias capacidades para facilitar la cooperación regional en la gestión y financiación de proyectos.



MARCO ESTRATÉGICO Y PROGRAMÁTICO

