

**PLAN DE SEGURIDAD HÍDRICA DE LA RAP EJE CAFETERO
(Caldas, Risaralda, Quindío y Tolima)**

**ETAPA 1. DIAGNÓSTICO ACTUALIZADO AÑO 2025
RESUMEN EJECUTIVO**



Equipo de Trabajo Rap Eje Cafetero

HUMBERTO TOBÓN
Gerente

ALEJANDRO ROZO GAETH
Subgerente de Proyectos y Ordenamiento Territorial

AUTORES DE ESTA ACTUALIZACIÓN

Jessica Ravelo
Jesús Antonio Bermúdez Gallego
Cristian David Retrepo Orozco
Contratistas

Julio de 2025

TABLA DE CONTENIDO		
No.		Pág.
	INTRODUCCIÓN	4
	DEFINICIÓN DE SEGURIDAD HÍDRICA	5
1.2.1.	ETAPAS EN LA ELABORACIÓN DEL PSH DE LA RAP EJE CAFETERO	5
7	OFERTA DE AGUA EN EL TERRITORIO DE LA RAP EJE CAFETERO	7
7.1.	OFERTA DE AGUA SEGÚN ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA -ENA- 2022	7
7.2	OFERTA DE AGUA EN LAS EVALUACIONES REGIONALES DEL AGUA	11
7.2.1.	OFERTA DE AGUA EN LA EVALUACIÓN REGIONAL DEL AGUA DEL QUINDÍO 2023	11
7.2.2	OFERTA DE AGUA EN LA EVALUACIÓN REGIONAL DEL AGUA DE RISARALDA 2024	17
7.2.3.	OFERTA DE AGUA EN LAS EVALUACIONES REGIONALES DEL AGUA DEL TOLIMA 2022 Y 2023	20
7.3.	OFERTA DE AGUA EN LOS BALANCES HÍDRICOS	25
7.3.1.	Oferta de Agua en el Balance Hídrico del Quindío 2023	26
7.3.2.	Oferta de Agua en los Balances Hídricos de Risaralda 2024	26
8	DEMANDA MULTISECTORIAL DE AGUA EN EL TERRITORIO RAP EJE CAFETERO	32
8.1.	DISTRIBUCIÓN DE USOS DE AGUA EN LA REGIÓN	32
8.2.	INDICADORES DE DEMANDA DE AGUA O DE PRESIÓN SOBRE EL RECURSO HÍDRICO SEGÚN EL ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA -ENA 2022	35
8.3.	INDICADORES DE DEMANDA Y DE USOS DE AGUA EN LA REGIÓN SEGÚN LAS EVALUACIONES REGIONALES DEL AGUA -ERAs	39
9.	CALIDAD DEL AGUA EN LOS TERRITORIOS ASOCIADOS EN LA RAP EJE CAFETERO	51
9.1.	INDICADORES CALIDAD DE AGUA EN LAS FUENTES DE ABASTECIMIENTO	51
9.2.	EL ICA Y EL IACAL SEGÚN EL ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA 2022	53
9.3.	EL ICA Y EL IACAL EN CALDAS SEGÚN LA INFORMACIÓN CONSEGUIDA EN CORPOCALDAS	54

9.4.	EL ICA Y EL IACAL EN RISARALDA SEGÚN LA EVALUACIÓN REGIONAL DEL AGUA DE RISARALDA 2024	54
9.5.	EL ICA Y EL IACAL SEGÚN LAS EVALUACIONES REGIONALES -ERAS- DEL AGUA DE QUINDÍO	57
9.6.	EL ICA Y EL IACAL SEGÚN LAS EVALUACIONES REGIONALES -ERAS- DEL AGUA DE TOLIMA	62
9.7.	<i>CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO EN LOS 4 DEPARTAMENTOS</i>	65
10.	RELACIÓN OFERTA Y DEMANDA EN EL TERRITORIO DE LA RAP EJE CAFETERO - ZONAS CRÍTICAS	87
10.1.	Subzonas Hídricas en riesgo de desabastecimiento por sequía o invierno	87
10.2.	Zonas en riesgo por sequía o erosión hídrica según las ERAS	102
10.3.	Relación Oferta y Demanda y zonas críticas según los Balances Hídricos	111
10.4.	Indicadores integrados o Compuestos	116
10.5.	Casos Especiales en Centros Poblados Grandes	117
12.	LA GOBERNANZA ALREDEDOR DEL RECURSO HÍDRICO EN LA REGIÓN	124
12.1.	Definición de Gobernanza del Agua y sus Principios	124
12.2.	La Gobernanza Desde el Punto de Vista Técnico	127
12.3.	Gobernanza en el Estudio Nacional del Agua 2022	128
12.4.	Gobernanza en la Evaluación Regional del Agua Quindío 2023	129
12.5.	La Gobernanza en el PER RAP Eje Cafetero	129
12.6.	Evaluación de Avances en Gobernanza del Documento Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico-PNGIRH 2010	130
12.7.	Otras evidencias de inexistencia de Gobernanza en el sector del Agua	131
13.	BIBLIOGRAFÍA	145
14.	ANEXOS	147

INTRODUCCIÓN

El Diagnóstico del Plan de Seguridad Hídrica de la RAP Eje Cafetero está compuesto por varios documentos elaborados con base en la información secundaria obtenida de diferentes fuentes, con enfoque de escalamiento, desde lo nacional, a lo territorial y lo local. Por ello el documento principal **guía** es el Estudio Nacional del Agua -ENA- que actualiza el IDEAM cada 4 años y cuya última versión fue publicada en el año 2022. A nivel departamental se han utilizado insumos como las Evaluaciones Regionales del Agua del Quindío (año 2022), del Tolima (años 2022 y 2023) y de Risaralda (año 2024). En el nivel local o municipal, se tomó información del Balance Hídrico de Pereira que cubrió también a Dosquebradas, Santa Rosa de Cabal y otras municipalidades, publicado en el año 2024 y los Balances Hídricos del Quindío publicados anualmente por la CRQ y cuya última versión fue a del año 2023. Para tener una visión más global de la problemática, se tuvieron en cuenta documentos de la ONU-UNESCO, del Banco Mundial y de algunas entidades académicas internacionales y nacionales que se han dedicado a este tema. También se consultó en el SIVIGEP del Ministerio de Salud de Colombia y con algunos Fondos de Agua existentes. La calidad del agua se aborda desde dos dimensiones: la propia de los cuerpos de agua y que es medida y controlada por las autoridades ambientales y la que tiene que ver con el agua para consumo humano, regulada y controlada por el Ministerio de Salud y la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.

El VOLUMEN 1 es extenso y está enfocado a determinar los factores que merecen atención para atender la que se ha denominado “crisis hídrica” en la región y como puede esperarse de un Plan Estratégico, cuyo fin principal es la formulación de un conjunto de políticas, acciones y proyectos que permitan conformar el Plan de Acción aplicable a tres horizontes: 2035, 2050 y 2075. Por ello, el Volumen 1 aborda el diagnóstico desde todos los aspectos, incluyendo el componente normativo, los planes de desarrollo nacional, departamentales y en algunos territorios, municipal. También se consideraron los POMCAS existentes, los Planes Departamentales de Gestión del Cambio Climático y el ordenamiento territorial. Todo lo anterior, enfocando el documento a la consolidación de una fuente integral para la formulación de proyectos que es, en últimas, el resultado final más importante.

El presente documento, es un RESUMEN EJECUTIVO de los aspectos críticos más importantes encontrados en el diagnóstico y que permiten consolidar la base de la priorización de proyectos que harán parte del Plan de Acción. La información contenida en este cuadernillo es la que permitió construir los mapas y la jerarquización de los territorios según su nivel de criticidad en relación a los indicadores más representativos desde los puntos de vista hidrológico, climático, poblacional, social, sanitario y operativo, generando el perfil de cada municipio, subzona hídrica y departamento, de acuerdo a los parámetros considerados como prioritarios.

IMPORTANTE

En este documento, se mantiene la nomenclatura asignada en el Volumen 1, destacándose entonces los capítulos 1, 7, 8, 9, 10 y 12 como los de mayor contenido de información fundamental para la toma de decisiones y se adicionan los criterios y resultados de la priorización, de acuerdo con el perfil territorial considerando las subzonas y los centros poblados ubicados en ellas. Cuando se quiera ampliar los conceptos, los contenidos, las imágenes, los mapas o cuadros en cada aparte, se puede acudir al Volumen 1, en donde la información es más amplia y se aportan extractos de los documentos soportes del Diagnóstico. Este Resumen Ejecutivo está actualizado a junio de 2025

DEFINICIÓN DE SEGURIDAD HÍDRICA

“**Seguridad Hídrica** es la capacidad de una población para salvaguardar el acceso a cantidades adecuadas de agua de calidad aceptable, que permita sustentar tanto la salud humana como la del ecosistema, basándose en las cuencas hidrográficas, así como garantizar la protección de la vida y la propiedad contra riesgos relacionados con el agua tales como inundaciones, derrumbes, subsidencias de suelos y sequías” (UNESCO, 2020, en *La Seguridad Hídrica y los Objetivos de Desarrollo Sostenible- Manual de Capacitación para Tomadores de Decisiones*)

1.2.1. ETAPAS EN LA ELABORACIÓN DEL PSH DE LA RAP EJE CAFETERO

La PNGIRH (Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico de Colombia), parte de la concepción de que el agua es un bien natural de uso público administrado por el Estado a través de las corporaciones autónomas regionales, las de desarrollo sostenible y las autoridades ambientales urbanas. Se reconoce además el carácter estratégico del agua para todos los sectores sociales, económicos y culturales del país. Por lo tanto, esta política resulta ser transversal para otras esferas de la acción pública y para los diversos usuarios en todas las regiones del país; no obstante, se enmarca en las estrategias de la Política Nacional de Biodiversidad, que comprenden la conservación, el conocimiento y la utilización sostenible de los recursos naturales y de la biodiversidad del país. (PNGRH Minambiente, 2010, Introducción).

En esta perspectiva, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) de Colombia, organismo de carácter técnico, establece que este conocimiento de los recursos hídricos se debe desarrollar principalmente desde el nivel regional mediante las Evaluaciones Regionales del Agua (ERA) que facilitan el seguimiento del recurso y mejoran la comprensión de las dinámicas del ciclo hidrológico y su balance hídrico a diferentes niveles dentro de las unidades hidrográficas de análisis. Atendiendo la metodología contenida en PNGIRH, el Plan de Seguridad Hídrica de la RAP Eje Cafetero, se realiza en las siguientes etapas:

- I. Diagnóstico
- II. Análisis y Visión de Prospectiva
- III. Elaboración del Marco Estratégico

A su vez, en el diagnóstico se abordarán prioritariamente los siguientes capítulos, fundamentales para tener idea completa e integral de la situación del recurso hídrico en los territorios jurisdicción de la RAP Eje Cafetero:

1. Contexto internacional, nacional, regional y local en relación con el agua
2. Oferta de agua
3. Demanda de Agua
4. Calidad del Agua
5. Riesgos y vulnerabilidad asociados al agua, incluyendo Cambio Climático
6. Gobernanza del Agua, incluyendo Planes de Desarrollo y Documentos de prospectiva territorial, prestadores de servicios públicos y Fondos de Agua
7. Ordenamiento Territorial alrededor del Agua

Siguiendo la metodología propuesta en el documento PNGIRH, la oferta hídrica es vista desde dos perspectivas: desde la perspectiva de la cantidad del recurso existente en las diferentes formas en que se manifiesta en el ciclo hidrológico, es decir, como agua marina, superficial, subterránea o meteórica. En segundo lugar, desde la perspectiva del sistema natural que la contiene, es decir: cuencas hidrográficas, provincias hidrogeológicas, mares, humedales, glaciares, embalses, entre otros. Este componente del análisis se denomina Oferta Hídrica.

Por otro lado, la Demanda del recurso está considerada desde el punto de vista de los principales usuarios el agua, es decir, los sectores agrícola, doméstico, industrial, pecuario y de servicios. Sin embargo, hay que hacer visible y destacar la importancia de la demanda de agua necesaria para mantener los ecosistemas que dependen del recurso hídrico, sin los cuales nuestra propia sobrevivencia no sería posible.

Las comparaciones entre Oferta y Demanda permitirán configurar perfiles territoriales en los que se podrá hablar de estrés hídrico o crisis hídrica, dependiendo del impacto que se tenga, de la misma vulnerabilidad de los mismos y de acuerdo con los indicadores definidos por el IDEAM y adoptados en este Diagnóstico.

Finalmente, en relación con la calidad del agua, se han identificado cinco grupos que representan los principales tipos de contaminación que afronta el recurso: materia orgánica, sólidos y sedimentos, patógenos, nutrientes y sustancias de interés sanitario. Capítulo aparte merece la calidad del agua para el consumo humano en el que el IRCA, es el indicador más usado.



7. OFERTA DE AGUA EN EL TERRITORIO DE LA RAP EJE CAFETERO

La Política Nacional para la Gestión Integral de los Recursos Hídricos (PNGIRH) establece como objetivos principales el entendimiento de la dinámica y estado de los recursos hídricos a través del estudio de la oferta y demanda hídrica, la calidad del agua, y los riesgos asociados a su disponibilidad, así como el fortalecimiento institucional y gobernabilidad del recurso hídrico. En esta perspectiva, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) de Colombia establece que este conocimiento de los recursos hídricos se debe desarrollar principalmente desde el nivel regional mediante las Evaluaciones Regionales del Agua (ERA). Estos estudios facilitan el seguimiento del recurso y mejoran la comprensión de las dinámicas del ciclo hidrológico y su balance hídrico a diferentes niveles dentro de las unidades hidrográficas de análisis.

Este mismo análisis de Escala Nacional, Departamental y local se tendrá en cuenta para los temas de demanda de agua, de territorios críticos en materia hídrica y de calidad del agua.

Los resultados de las Evaluaciones Regionales del Agua -ERAs- de Caldas y Risaralda elaboradas mediante convenio con el SEI (Stockholm Environment Institute), fueron entregadas a las Corporaciones a finales de mayo de 2025, siendo publicados por CARDER los resultados el 12 de junio de este año. CORPOCALDAS a la fecha, no ha hecho públicos aún los resultados. La ERA Tolima se realizó en 2 fases, la primera en el año 2021 incluyó 8 subzonas hidrográficas y la segunda en 2022, incluyó 9 subzonas, para un total de 17 subzonas que son la totalidad de las que fueron clasificadas como tal, por el IDEAM en este Departamento. La Evaluación Regional del Agua -ERA- del Quindío 2023 se actualizó partiendo de que la primera fue realizada en 2017.

Se cuenta con el Balance Hídrico de Pereira, Dosquebradas, Santa Rosa de Cabal, La Virginia y Marsella elaborado en el año 2024 por la Empresa Aguas y Aguas de Pereira. También se tienen los balances hídricos (Estudios de Oferta, Demanda Hídrica e Índice de Uso del Agua (IUA) de las Unidades Hidrográficas del Departamento del Quindío para los años 2021, 2022 y 2023, elaborados por la CRQ.

Con base en los anteriores soportes, se señalan a continuación las conclusiones más importantes relacionadas con la oferta de agua en los territorios de Caldas, Quindío, Risaralda y Tolima, abordando la problemática en primera instancia desde la visión nacional, pasando luego a la visión regional y donde se encontró información, terminando en el nivel local.

7.1. OFERTA DE AGUA EN LA REGIÓN SEGÚN EL ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA -ENA- 2022

El Estudio Nacional del Agua ENA del IDEAM del año 2015, define la demanda hídrica como la cantidad o volumen de agua usado por los distintos sectores económicos y la población, este concepto considera el volumen de agua extraído o que se almacena en los sistemas hídricos y que limita otros usos; de modo que contempla el volumen utilizado como materia prima, como insumo y como retorno a los sistemas hídricos. Para el ENA 2022, el IDEAM incluye términos como huella hídrica verde y huella hídrica azul, con el ánimo de hacer seguimiento a la cantidad de agua que no estaba determinada.

Las principales conclusiones sobre la oferta de agua en los Departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda Tolima, contenidas en el Estudio Nacional del Agua 2022, son las siguientes:

7.1.1. Oferta de agua superficial

El Estudio Nacional del agua 2022 realiza la evaluación del agua superficial a través del análisis de los indicadores de aridez y regulación hídrica; de la cuantificación y distribución de la oferta hídrica natural; de los eventos de sequía que han sucedido en el país y sus regiones; de la dinámica de las inundaciones, y de la evolución y dinámica de los glaciares y su relación con la alta montaña. (ENA 2022, página 73)

La versión 2022 se aborda, como en las evaluaciones anteriores (del ENA 1998 al ENA 2018), desde el concepto de integralidad y enfoque sistémico de los ciclos y procesos de la naturaleza; y reconoce el agua como elemento vital, estructurante del medio natural y decisivo en la dinámica de los procesos sociales y productivos (IDEAM, 2010). En particular, el ENA 2022 integra los avances de los últimos cuatro años, fruto de estudios e investigaciones del IDEAM, y de otras entidades nacionales y regionales que aportan para mejorar, profundizar y complementar los conceptos, las metodologías de aproximación y la resolución espaciotemporal de la información. En el análisis se incluyen temas nuevos que complementan y amplían el espectro de la evaluación, tales como: la hidrología isotópica; los índices multivariados de sequías; la susceptibilidad al desabastecimiento hídrico en época de lluvia; y aportes del IDEAM y del ENA a las metas e indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), con énfasis en el ODS 6, sobre Agua Limpia y Saneamiento.

La evaluación nacional del agua en Colombia tiene como modelo básico los componentes del ciclo del agua, y sus procesos e interacciones con el medio natural, con la sociedad y con la economía. Esta evaluación considera, de manera particular, la interacción del ciclo del agua con las dinámicas de producción y transporte de sedimentos en el marco del ciclo de sedimentos. La evaluación se centra en el análisis de los procesos naturales, y en la manera en que inciden las actividades humanas en la variabilidad, estado y cuantificación del agua tanto superficial como subterránea en las diferentes regiones del país. Estos procesos e interacciones que ocurren de manera continua se evalúan para diferentes niveles de resolución espacial y temporal en el territorio nacional (IDEAM, 2019).

Dentro del ciclo del agua, el volumen que se aprecia con más facilidad es aquel que escurre de forma superficial desembocando en ríos y arroyos delimitados por las cuencas hidrográficas; esta cantidad es denominada Oferta hídrica. Esta variable es estimada con un balance hidrológico en varias escalas temporales: las características medias son evaluadas en la Oferta hídrica total multianual de año medio; y las condiciones extremas esperadas, con la Oferta hídrica total multianual de año seco y húmedo. Así mismo, se realiza un estimado de la Oferta hídrica disponible multianual, es decir, el agua que podríamos usar sin afectar los ecosistemas; y, por último, se evalúa la variación temporal de esta misma variable con la Oferta hídrica total histórica.

Los indicadores más importantes definidos por el IDEAM, en el ENA 2022 para los departamentos adscritos a la RAP Eje Cafetero, son los siguientes:

7.1.1.1. Índice de aridez (IA)

La aridez es un fenómeno climático que describe la escasez de agua sobre un territorio determinado, entendiendo el suministro como la precipitación promedio (P), la evapotranspiración potencial (ETP) como el agua requerida por el ecosistema y la evapotranspiración real (ETR) como el resultado del balance que efectivamente tiene la región. De esta manera, el Índice de aridez (IA) es un indicador simple pero efectivo que caracteriza los déficits hídricos naturales de largo plazo. En la región de interés para este diagnóstico, es decir, los Departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda y Tolima, los territorios

se ubican dentro de los rangos desde Altos a Moderados Excedentes de agua, en la escala nacional del Estudio, lo que quiere decir que se cuenta en la región con una gran riqueza hídrica, como se desprende de la Figura 12 del Estudio del IDEAM 2022 y como lo han señalado los ENAs de los años 2010, 2014 y 2018.

7.1.1.2. Índice de regulación hídrica (IRH)

El Índice de regulación hídrica (IRH) evalúa la capacidad de la cuenca para mantener y regular un régimen de caudales, la cual está limitada por la interacción del sistema suelo-vegetación (características físicas y morfológicas de la cuenca). Se define como un evaluador de la capacidad de regulación de una cuenca, calculado de forma puntual en las estaciones hidrológicas. Sin embargo, para propósitos del estudio y evaluación a nivel nacional, su representación es espacial, a escala de subzona hidrográfica. Para esto se asignó una estación de referencia a cada subzona; y en aquellas subzonas no instrumentadas, se regionalizaron los resultados de las CDC para indicar la tendencia de regulación de áreas instrumentadas y no instrumentadas. Los resultados se ven en la Figura 15 del Estudio del IDEAM que se muestra más adelante.

Vale la pena destacar que la mayor parte del territorio correspondiente a la jurisdicción de la RAP Eje Cafetero, se localiza en zona de regulación hídrica muy alta y moderada, pero existen algunas áreas ubicadas en zona de regulación baja. La falta de regulación del recurso, en el territorio, ya es evidente y podrá traer consecuencias graves para el crecimiento y desarrollo, principalmente para las ciudades principales como Pereira, Armenia e Ibagué y para algunos centros poblados medianos.

7.1.2. Oferta de Agua Subterránea en el ENA 2022

El Estudio Nacional del Agua -ENA 2022- aborda este tema en el capítulo 4 y actualiza el inventario de puntos de agua subterránea a nivel nacional y los usos y volúmenes concesionados de esta agua hasta el año 2021. Los apartes más importantes en relación con el territorio jurisdicción de la RAP Eje Cafetero, son los siguientes:

“El agua subterránea fluye a través de los materiales porosos saturados del subsuelo hacia niveles más bajos que los de infiltración, y puede volver a surgir naturalmente como manantiales y caudal de base de los ríos. De esta manera, el agua subterránea representa una fracción importante de la masa de agua presente en cada momento en los continentes, y que está almacenada en acuíferos ubicados a diferentes niveles de profundidad y en sistemas confinados que se ubican varios kilómetros por debajo de la superficie. Se pueden encontrar aguas subterráneas en casi cualquier lugar, bien se trate de zonas húmedas, áridas o semiáridas (Ordoñez Gálvez, 2011). Puede ser extraída a través de pozos, aljibes o manantiales, a los que se denominan puntos de agua en los inventarios que deben realizarse para conocer el uso y aprovechamiento de estos cuerpos o masas de agua.” (ENA 2022, Página 159)

El conocimiento de las aguas subterráneas —que debe preceder a las actividades de monitoreo, evaluación y gestión de las aguas subterráneas— se consolida e integra en el Modelo Hidrogeológico Conceptual (MHC) de los sistemas acuíferos. Este modelo está conformado por: (a) el modelo geológico, que describe la geometría de los sistemas acuíferos y las características litológicas y estructurales que determinan la definición de unidades hidrogeológicas, y su potencialidad de almacenamiento y flujo de las aguas subterráneas de acuerdo con las condiciones de porosidad, permeabilidad y continuidad de las unidades de roca sedimentaria; (b) el modelo hidrológico, que determina la dinámica de flujo, los mecanismos y la cuantificación de recarga, inventario de puntos de agua, balance hídrico, conexiones

hidráulicas de aguas superficiales y subterráneas; (c) el modelo hidráulico, que permite reconocer las propiedades de permeabilidad o conductividad hidráulica, transmisividad y coeficiente de almacenamiento de unidades acuíferas; d) el modelo hidroquímico, que permite reconocer el “fondo hidrogeoquímico” o distribución espaciotemporal de las propiedades fisicoquímicas y concentraciones de las especies químicas disueltas en el agua bajo condiciones naturales, y su afectación por actividades antrópicas; y, finalmente, (e) el modelo isotópico, que brinda información sobre fuentes, edades, tiempos de viaje y trayectos de flujo del agua subterránea.

Todos estos aspectos deben formar parte de la documentación de los Programas institucionales Regionales de Monitoreo (PIRMA) que deben tener las autoridades ambientales, en el marco del Programa Nacional de Monitoreo del Recurso Hídrico (PNMRH) y el Programa Nacional de Aguas Subterráneas (PNASUB), derivados de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico expedida por el MADS en 2010.

En esta versión del ENA, se presentan las características y elementos importantes de las redes de monitoreo de aguas subterráneas implementadas por la AMVA, CAR, CARDER, CARSUCRE, CORANTIOQUIA, CORPOCALDAS, CORPOCHIVOR, CORPOURABÁ, CRQ y CVC. Estas autoridades ambientales son aquellas que han reportado información de monitoreo para este estudio.

CORPORCALDAS reporta en su inventario, 8 piezómetros instalados, 224 pozos en los acuíferos de su región, 621 aljibes, 104 manantiales y 127 puntos sin información. La condición de estos puntos es que hay 443 puntos productivos, 73 en reserva, 185 abandonados y 107 inactivos. Hay dos puntos monitoreados, 22 sellados, 232 sin información, para un total de 1064 puntos detectados.

A su vez, CRQ reporta 158 piezómetros, 106 pozos, 1416 aljibes, 15 puntos sin información. Según su condición, reporta 351 puntos productivos, 371 en reserva, 118 abandonados, 478 inactivos, 146 sellados y 228 sin información para un total de 1695 puntos detectados.

La CARDER, reporta 178 pozos, 1952 aljibes, 406 manantiales, de los cuales hay 264 productivos, 139 en reserva, 23 inactivos, 39 monitoreados, 2061 sin información, para un total de 2536 puntos detectados.

En relación con el monitoreo, concluye el estudio que, “En términos generales, se resalta un monitoreo de las aguas subterráneas insuficiente tanto en cantidad como en calidad. Este monitoreo no alcanza el 25 % de las autoridades ambientales y no cubre todos los sistemas acuíferos identificados en el país.” (ENA 2022, página 172)

“Con relación a la clasificación por tipo de punto, la Figura 84 muestra gráficamente los resultados obtenidos. El tipo de punto más usado en el país es el aljibe con el 57 % del total de puntos, seguido de los pozos con 25 %. Por otro lado, el menos representativo es el piezómetro, con el 0,3 %. Y un 10 % del total de puntos no reporta información.”

“Los resultados de la clasificación por condición de los puntos muestran que no se cuenta con información para el 53,3 % de los puntos. El 46,7 % restante está representado principalmente por puntos en estado productivo que corresponden al 29 %. Los puntos de monitoreo y los sellados representan un 3,7 %, por lo que no se presentan en la Figura 85.

“El inventario sigue siendo insuficiente y nos lleva a concluir que el país desconoce los dominios de aprovechamiento del agua subterránea en Colombia.” (ENA 2022, página 172)

En relación con la oferta de agua subterránea, la estimación de los volúmenes concesionados y aprovechados, no se tiene. *“En el periodo del 2016 al 2021, se observa una diferencia considerable entre los volúmenes concesionados y captados, ya que estos últimos representan solo el 46 % del volumen concesionado. Ante este escenario, es importante mencionar que para este periodo estudiado se presentan vacíos de información, debido a que solo 23 de las 38 autoridades ambientales analizadas (es decir, el 60 %) reportaron los volúmenes concesionados y captados de sus usuarios. Esta situación fue más crítica para el periodo 2020 y 2021 en los que solo 7 entidades (18 %) reportaron la información.”*

Dentro de las fichas de acuíferos, en el Anexo 7 del ENA IDEAM 2022, se incluyen actualizadas, las del Acuífero de Santaguada, el del Río Grande de la Magdalena y del Río Risaralda en Caldas y del Glacis del Quindío-Risaralda, en los Departamento del mismo nombre. En Tolima se incluyen las fichas de los acuíferos de Mariquita-Dorada-Salgar que comparte con Caldas y Antioquia, el de Ibagué, el de Colombia-Dolores y el Purificación-Saldaña.

En conclusión, la región jurisdicción de la RAP Eje Cafetero, tiene varios acuíferos que hoy son usados como fuentes únicas de suministro de agua en algunas zonas de Caldas y Tolima y que podrían ser utilizados como fuentes alternas. Sin embargo, tal como lo señala el ENA IDEAM 2022, falta realizar más estudios y con mayor profundidad para el conocimiento de las reservas de agua con que se cuenta, la profundidad real a la que están las capas aprovechables, la calidad del agua que se encuentra almacenada, el nivel de contaminación que puedan tener, entre muchos parámetros que aún no se tienen.

Para finalizar y en relación con las aguas subterráneas, el ENA 2022, presenta como conclusión un párrafo que debe llevar a la reflexión y a la acción: *“Actualmente, Colombia no cuenta con información suficiente sobre el uso o la gestión de las aguas subterráneas de su territorio; esto se traduce en que se desconocen aspectos fundamentales, como la oferta y la demanda de aguas subterráneas. Esto hace que el estudio de las aguas subterráneas tenga muchas complejidades que, a nivel de país, aún no se tenga claro lo que implican. Unas de esas complejidades es que las aguas subterráneas pueden ser recursos renovables o no renovables. Hay acuíferos o sectores del país donde se extrae agua que no está conectada con el régimen de precipitación actual (acuíferos confinados); son zonas en donde se está haciendo una “minería del agua”, porque cada m³ que se explote o se consuma no se va a renovar por procesos naturales. Además, no existe información detallada que permita delimitar o identificar las zonas de recarga de los acuíferos.”*

7.2. OFERTA DE AGUA EN LAS EVALUACIONES REGIONALES DEL AGUA -ERAS-

7.2.1. OFERTA EN LA EVALUACIÓN REGIONAL DEL AGUA DEL QUINDÍO 2023

7.2.1.1. Oferta de Agua Superficial en la ERA Quindío 2023

En la Evaluación Regional del Agua del Quindío, se realizó el análisis para el período 1990-2022, se consideraron 38 unidades hidrológicas de análisis y 34 áreas drenantes de fuentes abastecedoras de acueductos.

La distribución mensual de la precipitación en las 12 estaciones meteorológicas seleccionadas para la ERA 2023 Quindío, presenta un régimen bimodal, con dos periodos húmedos en marzo, abril, mayo y octubre, noviembre, diciembre y dos periodos secos en enero, febrero y junio, julio, agosto y septiembre. Los volúmenes más altos se presentan al norte y los más bajos al oeste del departamento. Los municipios de Filandia, Circasia, Salento y Génova presentan volúmenes anuales de precipitación superiores al promedio departamental.

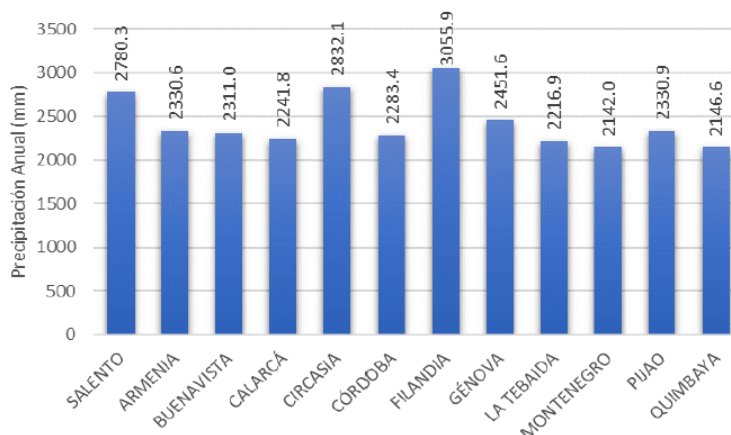


Figura 7. Distribución de la precipitación anual por municipio en el departamento del Quindío, periodo 1990 a 2022

Figura Tomada de la ERA Quindío 2023, elaborada por la CRQ, página 70

Según la ERA Quindío 2023, *“De acuerdo con el análisis y depuración de información hidrométrica histórica se observa que no se dispone de información sistemática histórica de caudal para calibrar el modelo en cada subzona hidrográfica que hace parte del área de estudio de la evaluación regional del agua del departamento del Quindío. Por tanto, se implementaron tres modelos regionales para la cuantificación del balance hídrico: Modelo 1. comprende las unidades hidrográficas del río Quindío, río Navarco, río Santo Domingo, río Verde, río Lejos, río Azul, quebrada La Picota, río Rojo, río Gris, y río San Juan. Modelo 2. comprende las unidades hidrográficas de la quebrada Cristales y río Espejo. Modelo 3. Comprende las unidades hidrográficas del río Roble y quebrada Buenavista.*

Para el Quindío, el año hidrológico medio corresponde a los caudales medios mensuales del periodo 1990 a 2022, el año hidrológico seco corresponde al episodio histórico de la fase cálida del fenómeno ENSO más severo del que se tiene registro (Año hidrológico 2015/2016), y el año hidrológico húmedo fue definido como un episodio extremo de la fase fría del fenómeno ENSO (Año hidrológico 2010/2011).

Índice de Regulación y Retención Hídrica

El Índice de Regulación y Retención Hídrica (IRH) determina la capacidad de la cuenca para retener humedad, expresa la relación entre el área bajo la línea del caudal medio en la curva de duración de caudales diarios y el área bajo la curva de duración de caudales diarios, por lo que sus valores se encuentran entre cero (0) y uno (1), donde los valores más bajos representan menor capacidad de regulación y se clasifica en cinco categorías desde “muy baja” capacidad de regulación a “muy alta” (Tabla 95).

Tabla 95. Categorías del índice de retención y regulación hídrica (IRH). (Fuente: IDEAM, 2020a)






Límites de categorías	Categoría	Capacidad de retención y regulación
$IRH > 0.85$		Muy alta
$0.75 < IRH \leq 0.85$		Alta
$0.65 < IRH \leq 0.75$		Moderada
$0.50 < IRH \leq 0.65$		Baja
$IRH \leq 0.50$		Muy Baja

Tabla Tomada de la ERA Quindío 2023, CRQ, Universidad del Tolima, página 268

Las unidades hidrológicas de análisis en el departamento del Quindío presentan Alta y Muy Alta capacidad de retención y regulación hídrica (Figura 192) con valores en el rango entre 0.77 y 0.92, los IRH más altos ocurren en las zonas de mayor aporte de flujo base en los modelos hidrológicos, que corresponden a las unidades hidrográficas localizadas sobre el Abanico del Quindío (Figura 193), esta condición implica que el caudal base sostiene en una alta proporción (más de un 40%) la mayor parte del tiempo el caudal medio, generando un efecto regulador de la respuesta hidrológica.

Índice de Aridez

De acuerdo con IDEAM, (2013), el índice de aridez (IA) permite identificar áreas con déficit o excedente de agua, a través de la cuantificación del grado de suficiencia o insuficiencia de la precipitación para el sostenimiento de los ecosistemas de la zona de estudio

Tabla 96. Categorías del índice de aridez. Fuente: (IDEAM, 2013)

Límites de categorías	Categoría	Descripción
<0.15		Altos excedentes de agua
0.15 - 0.19		Excedentes de agua
0.20 - 0.29		Entre moderado y excedentes de agua
0.30 - 0.39		Moderado
0.40 - 0.49		Entre moderado y deficitario de agua
0.50 - 0.59		Deficitario de agua
>0.59		Altamente deficitario de agua

Tabla Tomada de la ERA Quindío 2023, CRQ- Universidad del Tolima, página 272

El IA se aplicó a las 3 condiciones hidrológicas: 1) año medio, corresponde a la información mensual multianual, 2) año seco, se define como el episodio histórico de la fase cálida del ENSO más severo del que se tiene registro, el cual se identificó el año 2015/2016 y 3) año húmedo, es el episodio más extremo de la fase fría del ENSO, en este caso 2010/2011.

Durante los meses de marzo, abril, mayo, octubre, noviembre y diciembre se presentan excedentes de humedad que logran satisfacer los requerimientos hídricos de los ecosistemas, ya que en las condiciones de año medio y húmedo el IA tiene valores menores a 0.2 en la mayoría de los casos, como se puede ver en los mapas de las figuras 196

En contraste, para estos mismos años hidrológicos de referencia, los meses de julio y agosto alcanzan una condición de deficitaria a moderada con valores de IA en el rango entre 0.3 a 0.59, lo cual evidencia la vulnerabilidad climática sobre los ecosistemas en estos meses aún en el escenario de año húmedo. Resultan más sensibles a esta condición de déficit de humedad las unidades ubicadas en el suroriente y suroccidente del departamento (río Lejos, río Verde, quebrada la Picota, río Espejo, quebrada Cristales y río Roble).

En la condición hidrológica de año seco se intensifica el déficit de humedad en los meses de junio, julio, agosto y diciembre, alcanzando valores de IA en el rango entre 0.41 y 0.79 que definen una insuficiencia de humedad moderada a altamente deficitaria. Esta característica se evidencia en la zona norte, centro, oriente y occidente del departamento del Quindío en los meses de junio a agosto, y en todo el departamento en el mes de diciembre. a pesar de la

disminución en la disponibilidad de humedad durante año seco, los meses de marzo, abril, mayo, septiembre, octubre y noviembre presentan excedentes y altos excedentes de humedad con valores de IA en el rango entre 0.1 y 0.28

Las fuentes abastecedoras de acueductos presentan IA moderado a deficitario en los meses de julio y agosto en año hidrológico medio, condición que se mantiene para el mes de agosto en el año hidrológico húmedo, principalmente en las fuentes abastecedoras ubicadas en el río Quindío, río Santo Domingo, río Verde, río Lejos y quebrada la Picota. El déficit de humedad se incrementa notablemente en las fuentes abastecedoras durante la condición hidrológica de año seco, evidenciando en los meses de agosto y diciembre un IA en el rango entre 0.5 y 0.83 definiendo un periodo deficitario y altamente deficitario de humedad.

7.2.1.2. Oferta de Agua Subterránea en la ERA Quindío 2023

Para caracterizar adecuadamente el flujo subterráneo en la actualización de la Evaluación Regional del Agua en el Departamento del Quindío, se requiere de una topografía regional de detalle que sirva como insumo tanto para el modelo conceptual y para el cálculo de alturas de los diferentes puntos de captación de agua subterránea, que se encuentran localizados dentro sistema acuífero del abanico del Quindío. Por lo tanto, se evaluaron cuatro Modelos Digitales de Elevación (MDEs) a través de una red de 2,768 puntos de observación, distribuidos en los departamentos de Quindío, Risaralda, Tolima, Cauca, Cundinamarca, Caldas y Meta. Los datos de elevación ortométrica fueron tomados de la red de control vertical de precisión del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y de la red de puntos GeoRED del Servicio Geológico de Colombia (SGC). Los puntos con elevación ortométrica fueron descargados desde <https://www.colombiaenmapas.gov.co/>.

En la actualidad, las diferentes bases de datos hidrogeológicas generadas para el Sistema Acuífero Quindío, presentan anomalías en las alturas en los puntos de captación de agua subterránea llegando a errores superiores a los 30 metros, ya que en estos estudios previos no se contempló la corrección geopotencial de modelo digital de elevación. Por lo tanto, para caracterizar adecuadamente el medio hidrogeológico se corrigieron los Modelos, por medio de una metodología de corrección implementada que se explica detalladamente en la ERA Quindío 2023.

El área de estudio se encuentra localizado al centro occidente de Colombia, donde se halla inmerso el sistema acuífero del Abanico de Quindío-Risaralda-Valle, el cual es un sistema acuífero de carácter regional. El Sistema Acuífero del Abanico del Quindío -SAQ- se encuentra limitando hacia el norte, con el departamento de Risaralda, al sur y oeste con el departamento del Valle del Cauca y finalmente al este con la cordillera central de los Andes.

El SAQ tiene una superficie de 827.5 Km² y presenta una variación altitudinal 2869.5 a 948.5 m.s.n.m. La red de drenaje dentro del SAQ, está constituida esencialmente por las corrientes de los ríos: Roble, Espejo, Quindío, Navarco, Santo Domingo, Boquerón y de las quebradas: Buenavista, Cristales, entre otras. Sobre el SAQ se encuentra asentada alrededor del 70% de la población del departamento del Quindío, donde se destacan los centros poblados de Armenia, Calarcá, La Tebaida, Circasia, Montenegro, Quimbaya y Salento.

El SAQ está conformado esencialmente por rocas sedimentarias recientes (Cenozoico-Cuaternario). Estos depósitos cuaternarios están relacionados con la actividad neotectónica del sistema de fallas de Romeral (IDEAM, 2010; Espinosa–Baquero, 2020). Estos sedimentos recientes depositados son producto de la actividad volcánica de tipo pliniana de los complejos Machín, Cerro Bravo, Tolima y Ruiz (Espinosa–Baquero, A., 2001).

En la ERA Quindío 2023, se han tenido en cuenta la información del Servicio Geológico Colombiano -SGC- (2016), en la cual inventariaron y muestrearon en año del 2010, 576 puntos de monitoreo. En este muestreo se tuvo en cuenta el monitoreo tanto del acuífero somero del Quindío (ASQ) y acuífero profundo del Quindío (APQ). En estos puntos se recolectó información de niveles y se analizaron muestras para determinar la composición química del agua subterránea. En relación con las campañas de monitoreo de niveles de agua subterránea realizadas en el año 2010, la primera se ejecutó para el periodo seco 5/2010 y la segunda para el periodo húmedo 8/2010. En el año 2010 se ejecutó una sola campaña de muestreo hidroquímico y la cual se realizó en el periodo 08/2010.

También se tuvieron en cuenta dos campañas de monitoreo (Período seco y húmedo) realizadas en el año 2018, estas estuvieron enfocadas en muestreo hidroquímico y las cuales estuvieron coordinadas por Servicio Geológico Colombiano y por la Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ). En relación con el monitoreo de niveles de agua subterránea solo, se ejecutó una sola campaña la cual estuvo a cargo del grupo GIAS de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP) a través de convenio suscrito con CRQ y fue realizada en el periodo 12/2018. Luego de comparar la composición química de estas dos campañas se encontraron que son similares entre sí (CRQ, 2021), por lo tanto, para la comparación de resultados entre las diferentes campañas de monitoreo, solo se tuvo en cuenta el monitoreo realizado en el periodo húmedo 08/2010 en el presente informe.

En todas las campañas realizadas, se ubicaron 2 acuíferos, según la profundidad de los cuerpos principales hallados, el Acuífero Somero del Quindío (ASQ) y el Acuífero Profundo del Quindío (APQ).

Para el año 2019, se realizó solo una campaña que estuvo a cargo del grupo GIAS de la UTP. En esta campaña se midieron niveles de agua subterránea y se analizaron muestras para determinar la composición química del agua subterránea. Esta campaña fue realizada en el periodo húmedo 8-9/2019.

En relación con las campañas de monitoreo de los años 2018-2019, se enfocaron fundamentalmente en ASQ y se tuvieron en cuenta 306 puntos de información. La densidad de puntos monitoreados en el APQ fue relativamente baja como para tenerlos en cuenta en el análisis espaciotemporal hidroquímico del SAQ. Finalmente, en el año 2021 se realizó una campaña de muestreo en el periodo húmedo 7-8/2021, el monitoreo hidroquímico se realizó en 40 pozos y se enfocó solo en el acuífero profundo, mientras que la medición de niveles de agua subterránea solo realizó en el acuífero somero y fue realizada para 400 puntos

La ERA Quindío 2023, señala que a escala general en la Figura 217, se observa que los principales centros poblados localizados dentro del SAQ, se encuentran fundamentalmente ubicados en zonas de recarga (zonas de color verde).

De acuerdo con la Figura 218, de la ERA Quindío 2023, el SAQ presenta una interacción y/o conexión importante entre aguas superficiales y aguas subterráneas. La descarga de agua subterránea en el Acuífero Somero del Quindío (ASQ) mantiene los caudales de los principales ríos y quebradas que se encuentran localizadas dentro del sistema acuífero del Quindío. Los ríos y quebradas ubicadas hacia el noroeste se alimentan potencialmente de flujos de agua subterránea de tipo local, como se muestra en la Figura 218. Como hipótesis se expone que los flujos de tipo regional recargados hacia el noreste, debido al gradiente hidráulico que se presenta en dentro del SAQ y los cuales son influenciados por la discontinuidad hidráulica de la falla Montenegro, posiblemente genere que los ríos localizados hacia el suroeste del SAQ, se alimenten potencialmente de flujos de agua subterránea de carácter regional y local.

Las evidencias de contaminación antrópica se manifiestan por la presencia de altos contenidos de Sodio (Na) y Nitrato (NO₃) por ejemplo: Las mayores concentraciones de Na, se localizan hacia el sector de Filandia, Armenia, Circasia, La Tebaida y Montenegro en el ASQ, indicando condiciones de contaminación antrópica debido a su correspondencia con los contenidos de NO₃. Las mayores concentraciones de Na en el APQ, se presentan en cercanías a la falla Montenegro, fundamentalmente en el pozo del parque del café, el cual tiene una profundidad de 243 m y el cual posiblemente extrae una mezcla de aguas del acuífero profundo con aguas de origen marino que posee el basamento hidrogeológico.

El nitrato se considera el contaminante más común de las aguas subterráneas, ya que suele liberarse más fácilmente al medio ambiente que otros componentes del ciclo del nitrógeno, debido al uso de fertilizantes nitrogenados, los cuales poseen una alta solubilidad. Como se observa en la Figura 231, se presentan mayores concentraciones de NO₃ en el ASQ, que el APQ, indicando procesos de contaminación en el acuífero somero. El nitrato presenta la misma tendencia que los cloruros en ASQ, reflejando mayores concentraciones en los principales centros poblados localizados dentro del SAQ y donde se evidencia un aumento en la concentración de iones (NO₃ y Cl) a causa de fuentes de contaminación, posiblemente aguas residuales domésticas. Es importante aclarar que en los monitores hidroquímicos más actualizados realizados en ASQ, se observa un aumento progresivo en las concentraciones de nitrato, fundamentalmente en las zonas urbanas y en las zonas agrícolas, debido al aumento de la población y al uso fertilizantes nitrogenados sobre estas áreas.

También se analizó el Cloruro (Cl-) presente en las muestras. Los cloruros en el agua subterránea del SAQ, se originan de condiciones antrópicas (aguas residuales domésticas) y por mezclas de aguas de origen marino. Como se observa en la Figura 230, los mapas de isoconcentración de cloruros, presentan una tendencia similar que la distribución del Na dentro del SAQ.

Se presentan mayores concentraciones en el APQ, que en el ASQ. Es importante aclarar, que a escala general las concentraciones de Cl, son mayores en ASQ, pero en cercanías a Montenegro y La Tebaida debido a la profundidad de los pozos, se extraen una mezcla de aguas que provienen del acuífero profundo con aguas salinas de formaciones profundas que pueden deberse a litologías que posee el basamento ígneo de corteza oceánica. En el ASQ las concentraciones de Cl, están relacionadas con la contaminación con aguas residuales, como se observa en la Figura 230, las mayores concentraciones fundamentalmente se exhiben en los principales centros poblados localizados dentro del SAQ.

El agua del SAQ también presenta minerales como Calcio (Ca), Magnesio (Mg) y Bicarbonato (HCO₃), resultado de la interacción del agua con estratos de suelo conformados por estos componentes o por interacción con la atmósfera, pero también presentan Potasio (K), como resultado de la interacción con feldespatos y fertilizantes. En el ASQ, se observan mayores concentraciones hacia el noreste del SAQ, sobre el sector Filandia, mientras que, en el APQ, se observan en cercanías de Montenegro y La Tebaida.

Los valores de pH de las muestras analizadas para el SAQ, para los diferentes monitores, varían entre 5 y 7.9, lo que indica que el agua subterránea del SAQ es de tipo alcalina.

La Conductividad eléctrica (CE) es otro parámetro que se analiza en este acuífero. Dado que la conductividad eléctrica, se incrementa con el aumento de la concentración de sales solubles en el agua. Los valores de CE dependen de la concentración de iones, la temperatura y el tipo de iones. Para interpretar la calidad del agua en términos de la cantidad de iones solubles, debe tenerse en cuenta, como regla general, que la cantidad de sales solubles suele aumentar a lo largo de la dirección del flujo de agua subterránea (Freeze y Cherry 1979).

Como se observa en la Figura 233, en el ASQ, como en el APQ, la CE aumenta de noreste a suroeste, en concordancia con el flujo del agua subterránea. En el ASQ, los diferentes mapas de distribución espacial de CE, muestran valores máximos en zonas puntuales, como en centros poblados, revelando procesos de contaminación focalizados (CRQ, 2021). En la Figura 233, se vislumbra al igual que los mapas de NO₃ para el ASQ, un aumento progresivo de la CE (mapa año 2019) sobre todo el ASQ, indicando un aumento progresivo en la contaminación sobre este acuífero.

Las relaciones entre Na y Cl son más significativas en profundidad en APQ, es posible que exista una mezcla de aguas salinas que pueden ser continentales antiguas o de origen marino por el aumento progresivo en profundidad de estos dos iones. Por otro lado, El NO₃ no presenta asociaciones con Cl en el APQ, lo que indica que hasta el momento no se presentan procesos de polución para este acuífero. Finalmente, en el APQ el NO₃ y pH se relacionan inversamente, revelando procesos de óxido-reducción.

7.2.2. OFERTA EN LA EVALUACIÓN REGIONAL DEL AGUA DE RISARALDA

7.2.2.1. Oferta de Agua Superficial en la ERA Risaralda 2024

La CARDER mediante convenio con el Stockholm Environment Institute (SEI), realizó la primera Evaluación Regional del Agua de Risaralda, cuyos resultados fueron publicados el 12 de junio de 2025 en la página web de la Entidad. Dentro de los aspectos destacados, en relación con la oferta y demanda del recurso en este Departamento, podemos destacar las siguientes:

En la ERA Risaralda 2024, la delimitación y codificación de unidades hidrográficas en el Departamento ha dado lugar a una capa de información geográfica con 255 unidades hidrográficas. De estas, 211 unidades están dentro de la jurisdicción de CARDER, mientras que los 44 restantes que discurren en Caldas, Valle del Cauca, Antioquia, Quindío u otros territorios se han incluido para representar el drenaje natural de manera más precisa durante la modelación, fortaleciendo así la comprensión de la oferta de agua en las subzonas hidrográficas

Los indicadores del sistema hídrico permiten evaluar la oferta natural del sistema por lo cual se evalúan para un escenario sin demandas, es decir, el escenario natural (N). En consecuencia, el IRH y el IA variaran únicamente entre escenarios de clima o periodos de modelación.

Índice de Regulación Hídrica IRH

Para el periodo histórico el IRH calculado muestra que, en general, la capacidad de retención y regulación de las unidades hidrológicas es alta en la mayoría del departamento. La capacidad de retención y regulación es moderada en la zona sur del departamento en las cuencas de los ríos Consota y La Vieja y para las cuencas del río Apía donde estas cuencas son las que pueden sufrir más en tiempos de largas sequía, y que no recuperen su capacidad de manera rápida una vez inicie nuevamente la temporada de lluvias. Finalmente, la capacidad de retención y regulación de la humedad para la cuenca del río San Eugenio es muy alta.

Índice de Aridez -IA

El IA para el periodo histórico indica que las cuencas de los ríos Consota y La Vieja son altamente deficitarias, razón por la cual hay déficit de precipitación para el sostenimiento de los ecosistemas, es importante considerar estas áreas, principalmente en periodos de sequía, si existe una alta presión sobre los recursos en estas zonas, puede haber agotamiento en los cuerpos de agua pertenecientes a estas unidades hidrológicas. Las cuencas del nacimiento de la Laguna del Otún presentan IA entre deficitario a moderado a deficitario ya que la superficie que predomina allí es una superficie de agua, pero a medida que se va recorriendo hacia aguas abajo, ya se presenta un IA entre moderado a excedentes de agua principalmente por las coberturas de bosques y vegetación herbácea al ser un área protegida. A diferencia de las anteriores zonas, el resto del departamento de Risaralda presenta un IA entre las categorías moderado y excedentes a altos excedentes de agua, lo cual indica que la frecuencia de lluvias que ocurre en el departamento permite sostener los ecosistemas allí presentes.

7.2.2.2. Oferta de Agua subterránea en la ERA Risaralda 2024

En la ERA Risaralda 2024 en relación con el agua subterránea, “se optó por seleccionar información de estudios como el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) de los ríos que tiene lugar en los acuíferos, que proporcionó datos más precisos y actualizados para la delimitación y caracterización de las unidades hidrogeológicas en Risaralda, junto con información de la Evaluación Nacional del Agua (ENA) del año 2022, facilitada por la CARDER. Tras evaluar la disponibilidad y calidad de la información recopilada, se identificaron las necesidades de desarrollo de un modelo hidrogeológico conceptual y fortalecer la red de monitoreo continuo para mejorar el conocimiento sobre las aguas subterráneas en la región.”

En el Departamento de Risaralda se destaca la presencia de dos sistemas acuíferos significativos: el sistema acuífero Pereira-Dos Quebradas y el sistema acuífero río Risaralda.

La Figura 30 presenta la delimitación de las zonas consideradas acuíferas para la modelación y estimación de la recarga. Esta delimitación considera áreas fuera del departamento de Risaralda para efectos de necesidades de la modelación hidrológica (ver Capítulo 6). Adicionalmente, la Figura 31 presenta las unidades hidrogeológicas del sistema acuífero Pereira – Dos Quebradas, ubicado en la zona sur-oriental del departamento y el cual cuenta con más información para su caracterización. El sistema acuífero Pereira – Dos Quebradas se compone de 5 unidades (GIAS y UTP, 2023):

- A.1: Acuíferos extensos y altamente productivos
- A.2: Acuíferos locales o discontinuos productivos o acuíferos extensos, pero solo moderadamente productivos
- A.4: Acuíferos locales o discontinuos productivos o acuíferos extensos, pero solo moderadamente productivos
- B.1: Acuíferos locales o discontinuos o acuíferos extensos, pero solo moderadamente productivos

- B.2: Acuíferos menores con recursos de aguas subterráneas locales y limitadas

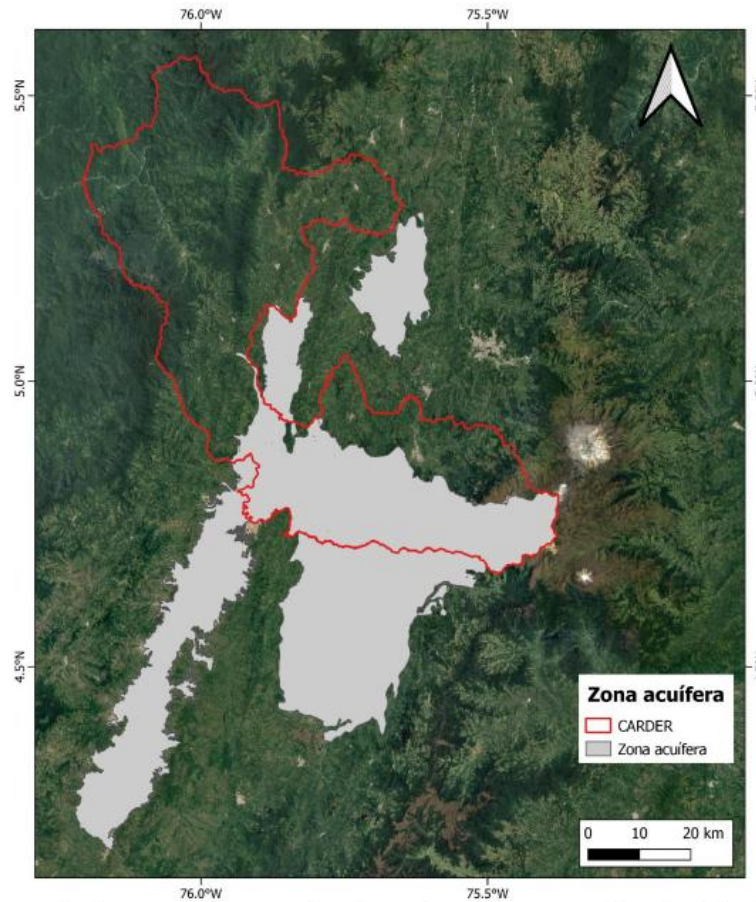


Figura 30. Extensión de zona acuífera considerada en el modelo WEAP en función de la ubicación de los sistemas acuíferos del departamento de Risaralda.

Fuente: Elaboración propia a partir de información entregada por CARDER.

Figura tomada de la ERA RISARALDA 2024, SEI-CARDER, Pág. 88

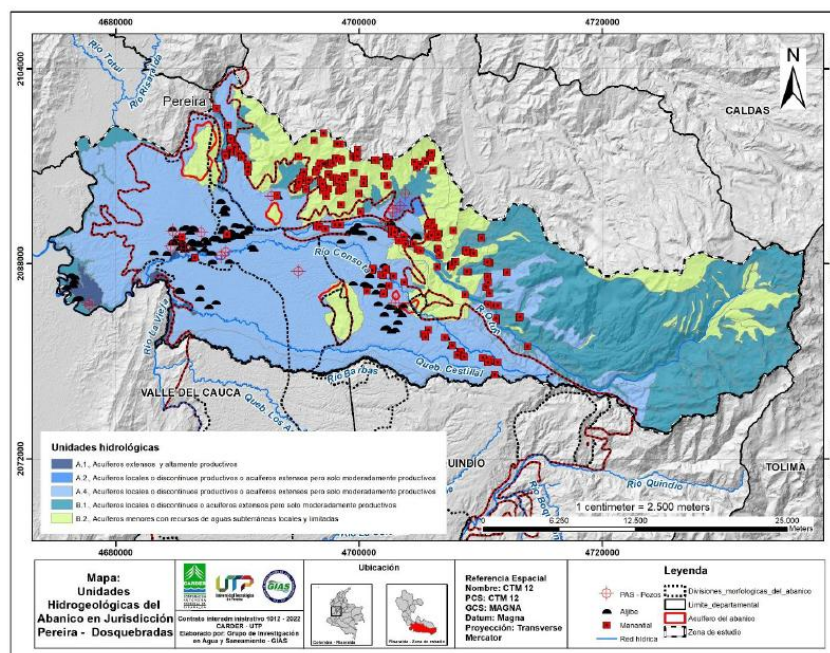


Figura 31. Mapa hidrogeológico del sistema acuífero Pereira-Dos Quebradas.

Fuente: GIAS-UTP (2023).

Figura tomada de la ERA RISARALDA SEI-CARDER 2024, Pág. 89,

7.2.3. OFERTA DE AGUA EN LAS EVALUACIONES REGIONALES DEL AGUA DEL TOLIMA 2022 Y 2023

La Corporación Autónoma Regional del Tolima -CORTOLIMA- elaboró entre los años 2021 y 2022, la Evaluación Regional del Agua -ERA- de este Departamento en dos fases. La Fase 1, analiza la situación de la oferta, la demanda y la calidad del agua de las subzonas hídricas de los ríos Coello, Opía, Totare, Recio-Venadillo, Sabandija, Lagunilla, Gualí y Guarín y fue realizado en el año 2021. La Fase 2 tiene el mismo alcance para las SZH de los Ríos Saldaña en sus tramos Alto, Medio y Bajo, Amoyá, Anamichu, Anchique, Atá, Cambrin y Patá y fue elaborada en el año 2022.

La condición de la Oferta de agua en la ERA del Tolima se resume en los siguientes párrafos, gráficos y tablas, tomados de los documentos publicados por CORTOLIMA:

La ERA Tolima plantea el desarrollo de la modelación hidrológica sobre las 8 subzonas hidrográficas definidas en su Fase 1 de ejecución y las 9 subzonas incluidas en la Fase 2, estableciéndose como principal objetivo determinar y analizar su oferta hídrica superficial a través de la caracterización del comportamiento hidrológico mediante la simulación y reconstrucción de los caudales, determinando el estado actual en términos de cantidad del recurso permitiendo definir posibles escenarios de riesgo y vulnerabilidad con base en los resultados de las simulaciones; el establecimiento de indicadores de estado y presión por el uso del agua; y el análisis de la frecuencia e intensidad de eventos hidrológicos extremos en condiciones históricas y de escenarios de cambio climático.

La ERA 2022 presenta como novedad (diferente al de la Primera Fase), un balance hídrico con las condiciones promedio de clima, topografía, cobertura y demás parámetros propios de la zona sur del Tolima, que se resume en la Figura 70. En ella se puede observar que en el balance hídrico promedio anual del período 1990-2021, cada año entran al sistema por precipitación 2024 mm, se evapotranspira alrededor del 51% del agua que representa 1056 mm. Se escurren superficialmente 6% que son 134 mm, mientras que subsuperficialmente se escurren 34% (695 mm), se descargan del acuífero libre y/o freático hacia el cauce 7% que representan 142 mm y finalmente se recargan al acuífero semiconfinado 2% (37 mm).

7.2.3.1. OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL Y DISPONIBLE

7.2.3.1.1. Oferta Hídrica Total Superficial (OHTS)

La Oferta hídrica total superficial (OHTS) se define como el volumen de agua por unidad de tiempo que drena por la superficie y que no se infiltra o evapotranspira. En la Evaluación Regional del Agua se determinó a partir de simulación hidrológica a escala diaria en el periodo 1990 a 2021, calculada mediante los modelos hidrológicos distribuidos que fueron implementados en las 8 subzonas hidrográficas. La OHTS se expresa en términos de caudal (m³/s), escorrentía (mm), y rendimiento hídrico (l/s/km²).

Para caracterizar y sintetizar la variabilidad y tendencia de la oferta hídrica, se calculó para cada unidad de análisis el diagrama de percentiles mensuales de caudal que expresa una representación gráfica de la distribución interanual de los caudales medios diarios cada mes del año hidrológico y se aplicó la prueba de Mann-Kendall (Hussain et al.; 2019) para las series anuales de caudales medios, máximos y mínimos diarios.

7.2.3.1.2. Oferta Hídrica Total Disponible (OHTD)

Llama la atención en esta Evaluación, el análisis detallado que se hace de la oferta hídrica total disponible, que se define como el resultado de sustraer el caudal ambiental a la oferta

hídrica total superficial. Con el fin de mantener una coherencia metodológica con el Estudio Nacional del Agua (IDEAM, 2018), el caudal ambiental (CA) se estableció como el caudal característico Q85 de la curva de duración de caudales diarios, en las unidades de análisis con índice de regulación hídrica (IRH) mayor o igual a 0.70, y se definió como el caudal característico Q75 de la curva de duración de caudales diarios para las unidades hidrográficas de análisis con IRH menor a 0.70.

El año hidrológico medio corresponde a los caudales medios mensuales del periodo 1990 a 2021, el año hidrológico seco corresponde al episodio histórico de la fase cálida del fenómeno ENSO más severo del que se tiene registro (Año hidrológico 2015/2016), y el año hidrológico húmedo fue definido como un episodio extremo de la fase fría del fenómeno ENSO (Año hidrológico 2010/2011).

Las ERAs 2021 y 2022 presentan la OHTS y la OHTD, para las 17 Subzonas Hidrográficas, siendo particularmente notables los resultados de la SZH del Río Coello, las Quebradas Chaguala y Gualanday que presentan deficiencias en razón que los caudales medios anuales están muy cerca de los caudales mínimos que son los que se presentan en año seco. Lo mismo ocurre en la SZH del Río Opía Tramo 1.

7.2.3.1.1.3. Índices de oferta de Agua en la ERA Tolima Fases 1 y 2

Índice de Aridez (IA)

Permite identificar las áreas con déficit o excedente de humedad y cuantifica el grado de suficiencia o insuficiencia de la precipitación para el sostenimiento de los ecosistemas de la zona de estudio (IDEAM, 2013). Su determinación se realiza mediante la siguiente expresión:

$$IA = ETP - ETR$$

Donde,

IA es el índice de aridez (adimensional)

ETP es la evapotranspiración potencial en mm

ETR es la evapotranspiración real en mm

La Tabla 627 presenta la clasificación del índice:

Tabla 627. Categorías del índice de aridez. (Fuente: IDEAM, 2013)








Límites de categorías	Categoría	Descripción
<0.15		Altos excedentes de agua
0.15 – 0.19		Excedentes de agua
0.2 – 0.29		Entre moderado y excedentes de agua
0.30 – 0.39		Moderado
0.40 – 0.49		Entre moderado y deficitario de agua
0.50 – 0.59		Deficitario de agua
>0.59		Altamente deficitario de agua

Figura Tomada de la ERA Tolima Fase 1, CORTOLIMA-Universidad del Tolima, 2021, página 1354

Se tratan a continuación las subzonas hidrográficas que presentan un nivel más crítico en relación con este indicador.

La Subzona Hidrográfica más crítica la del Río Coello especialmente en año seco, en los meses de diciembre, enero, junio, julio y agosto. Esta subzona hidrográfica presenta dificultades para que se garantice el agua para el sustento de los ecosistemas en su territorio, con la lluvia que se presenta en temporada seca, durante 5 meses al año, es decir, durante 150 días. Esta situación afecta principalmente a los municipios de Cajamarca, Ibagué, el Espinal, Coello, Flandes, Chicoral, Rovira y San Luis, en el Departamento del Tolima.

Situación similar se presenta en las subcuencas de los ríos Totare (municipios de Ibagué, Alvarado, Anzoátegui, Piedras, Santa Isabel, y Venadillo), Opía (municipios de Ibagué, Piedras y Coello), Recio-Venadillo (Venadillo y Líbano), Lagunilla (municipios de Lérida, Murillo, Casabianca y Vista Hermosa) y Sabandija (Municipios de Armero-Guayabal y Falan).

En situación crítica, pero en promedio con 90 días en temporada seca, la subzona hidrográfica del Río Gualí presenta una condición más favorable, situación que afecta a las comunidades y los ecosistemas de los municipios de Honda, Mariquita, Falan y Fresno.

Finalmente, el Río Guarinó, que recorre territorio de Tolima y Caldas, que tiene indicadores positivos en relación con la producción de agua de la cuenca y demanda para usos principalmente agrícolas, piscícolas y domésticos.

En la ERA Tolima Fase 2 elaborada en el año 2022, aparecen con 5 o más meses con el Índice de Aridez altamente deficitario en agua en período seco, las siguientes subzonas hidrográficas:

Río Patá

En la condición hidrológica seca se presenta el índice de aridez más alto (>0.59) en el 85% de la subzona hidrográfica del río Patá en los meses de junio, julio, agosto, septiembre y diciembre (Figura 893). Así mismo, se presenta el menor índice de aridez (<15) en el 80% de la subzona hidrográfica del río Patá en los meses de marzo, abril, y noviembre (Tabla 644).

Río Saldaña tramo medio

En la condición hidrológica seca se presenta el índice de aridez más alto (>0.59) en el 85% de la subzona hidrográfica del río Medio Saldaña en los meses de junio, julio, agosto y diciembre (Figura 905). Así mismo, se presenta el menor índice de aridez (<15) en el 90% de la subzona hidrográfica del río Medio Saldaña en los meses de marzo, abril y noviembre Tabla 656.

Río Atá

En la condición hidrológica seca se presenta el índice de aridez más alto (>0.59) en el 85% de la subzona hidrográfica del río Atá en los meses de agosto, septiembre y diciembre (Figura 925). Así mismo, se presenta el menor índice de aridez (<15) en el 80% de la subzona hidrográfica del río Atá en los meses de marzo, abril, octubre y noviembre (Tabla 676).

En las otras subzonas hidrográficas no resaltadas en este diagnóstico, se encontraron condiciones estables en relación con este indicador.

Índice de Regulación y Retención Hídrica (IRH)

El IRH determina la capacidad de la cuenca para retener humedad, expresa la relación entre el área bajo la línea del caudal medio en la curva de duración de caudales diarios y el área bajo la curva de duración de caudales diarios, por lo que sus valores se encuentran entre cero (0) y uno (1), donde los valores más bajos representan menor capacidad de regulación y se clasifica en cinco categorías desde “muy baja” capacidad de regulación a “muy alta” (Tabla 628).

Tabla 628. Categorías del índice de retención y regulación hídrica (IRH). (Fuente: IDEAM, 2020a)






Límites de categorías	Categoría	Capacidad de retención y regulación
$IRH > 0.85$		Muy alta
$0.75 < IRH \leq 0.85$		Alta
$0.65 < IRH \leq 0.75$		Moderada
$0.50 < IRH \leq 0.65$		Baja
$IRH \leq 0.50$		Muy Baja

Figura Tomada de la ERA Tolima Fase 1, CORTOLIMA-Universidad del Tolima, 2021, página 1387

Las subzonas hidrográficas de los ríos Coello, Recio-Venadillo, Lagunilla, Sabandija presentan alta y muy alta capacidad de retención y regulación hídrica. Las subzonas hidrográficas de los Ríos Totare y Gualí presentan una moderada retención y regulación hídrica. La SZH del Río Opía, presenta muy baja capacidad de retención y regulación hídrica en todas sus unidades de análisis (Figura 805), lo cual se debe a que la mayor parte de su respuesta hidrológica está representada por la escorrentía directa (flujo superficial) generado en los periodos húmedos y episodios de tormenta, por lo que el almacenamiento de agua en el suelo de la subzona es reducido en contraste con el volumen de agua que ingresa al sistema. Se presentan a continuación las gráficas de esta última subzona, que para el Índice de Retención y Regulación Hídrica se clasifica como baja.

Índice estandarizado de escorrentía (SRI)

La intensidad de la sequía se definió mediante el SRI mensual y anual. Este indicador identifica los episodios de extrema humedad o sequía, en una Subzona Hidrográfica determinada, durante un período de tiempo determinado. En el Era Tolima Fase 1 se hacen las estimaciones para periodos anuales y mensuales, que se califican de acuerdo con las categorías señaladas en la tabla 629.

Rango	Categoría
$SRI \geq 2.0$	Extremadamente húmedo
$1.5 \leq SRI < 2.0$	moderadamente húmedo
$1.0 \leq SRI < 1.5$	Ligeramente húmedo
$-1.0 < SRI < 1.0$	Rango Normal
$-1.5 < SRI \leq -1.0$	Ligeramente seco
$-2.0 < SRI \leq -1.5$	Moderadamente seco
$-2.0 \leq SRI$	Extremadamente seco

Tabla 629. Categorías del Índice Estandarizado de Escorrentía (SRI). (Fuente: Shukla y Wood, 2008)

Figura Tomada de la ERA Tolima Fase 1, CORTOLIMA-Universidad del Tolima, 2021, página 1397

El SRI en la subzona hidrográfica del río Coello permite identificar 4 episodios extremadamente húmedos en la serie mensual para los últimos 12 años del periodo de análisis (2010 a 2021) y ninguno en los años precedente (1990 a 2009), lo cual evidencia un aumento en la magnitud y frecuencia de altos volúmenes de escorrentía mensual en los años húmedos. Por otra parte, se identifican tres episodios de sequía hidrológica en el periodo de análisis, entre moderada a extrema para la escorrentía acumulada de 12 meses (Figura 811).

Al igual que ocurre en la subzona hidrográfica del río Coello, en la SZH del río Totare se identifican 4 episodios extremadamente húmedos en la serie mensual para los últimos 12 años de análisis (2010 a 2021) y ninguno en el periodo precedente (1990 a 2009), lo cual evidencia un aumento en la magnitud y frecuencia de altos volúmenes de escorrentía mensual en los años húmedos. Por el contrario, la ocurrencia de periodos extremadamente secos se identifica en toda la serie analizada (1990 a 2021), evidenciando un comportamiento estacionario de los episodios de sequía. Además, se presentan cuatro episodios de sequía hidrológica en el periodo de análisis, entre moderada a extrema para la escorrentía acumulada de 12 meses (Figura 812).

El SRI en la subzona hidrográfica del río Opía, muestra una estabilidad en la magnitud y frecuencia de altos volúmenes de escorrentía mensual en los años húmedos. Asimismo, se identifican cuatro episodios de sequía hidrológica en el periodo de análisis, entre moderada a extrema para la escorrentía acumulada de 12 meses, permitiendo constatar que no se presenta una intensificación de los episodios de sequía en la subzona hidrográfica (Figura 813).

En las SZH de los ríos Recio-Venadillo, Lagunilla, Sabandija, Gualí y Guarinó, las condiciones encontradas con el Índice Estandarizado de Escorrentía (SRI), es favorable, indicando una menor propensión de estos sistemas hidrológicos a intensificar la ocurrencia de sequías en comparación a las otras subzonas hidrográficas ya mencionadas.

En las otras SZH no mencionadas en este diagnóstico y estudiadas en la ERA Fases 1 y 2, las condiciones en relación con este indicador son estables y no reflejan condición crítica.

7.3. LA OFERTA DE AGUA EN LOS BALANCES HÍDRICOS

Tal como se ha informado en párrafos anteriores, se conocen balances hídricos realizados por la CRQ en el Quindío durante los años 2021, 2022 y 2023 y para Pereira y varios municipios aledaños a la capital de Risaralda, realizado por Aguas y Aguas de Pereira, prestador del servicio de acueducto en la capital. En razón a que los balances hídricos locales se hacen a una escala más detallado, se incluyen las conclusiones más importantes de estos estudios, tanto para Quindío como para Risaralda. No se conoce de realización de Balances Hídricos para Caldas, Tolima y sus capitales, Manizales e Ibagué.

7.3.1. Oferta de Agua en el Balance Hídrico del Quindío 2023

El Balance hídrico del Quindío actualizado por la CRQ al año 2023, inicia definiendo los términos a adoptar y posteriormente arroja los resultados para la oferta hídrica para 18 unidades hidrográficas de este Departamento. Considerando que los ríos Quindío, Roble, Espejo y las Quebradas Buenavista, Cristales y Lacha surten de agua potable a centros poblados como Armenia, Filandia, Circasia y Salento y están generando riesgo de desabastecimiento a la población en temporada seca y algunas quebradas, en temporada de invierno, por eventos torrenciales.

Dada esta circunstancia y para no repetir temáticas, se reservan estos resultados para el capítulo 10, en el que se destacan los indicadores críticos de riesgo por desabastecimiento, en los cuales se toma como foco, las subzonas hidrográficas que tienen nivel crítico o alto de desabastecimiento en periodos de sequía o de crecientes en invierno.

7.3.2. Oferta en los Balances Hídricos de Risaralda

7.3.2.1. Pereira

La población en Pereira continúa creciendo, aunque a un ritmo menor. Sin embargo, muchos municipios de la región están experimentando un despoblamiento en términos absolutos. Las poblaciones urbanas y rurales tienen dinámicas muy diferentes. La Urbana crece rápidamente y este crecimiento contrasta fuertemente con la pérdida de dinamismo de la población rural que para el caso de Pereira se presenta en negativo (secretaría de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, 2023).

En la Tabla 2 y en la Figura 1 del Balance Hídrico, se presenta la proyección de la población para un periodo comprendido entre 2018 y 2027, discriminado por cabecera municipal y centros poblados y rural.

Para Pereira, se analiza en el balance hídrico, la situación del Río Otún y una buena consideración es la localización de las zonas de recarga tanto de agua superficial como de agua subterránea. De este estudio se extraen los apartes más importantes, que son las conclusiones contenidas en las páginas 16, 17 y 18 del Documento Ejecutivo del Balance Hídrico de Pereira, como los siguientes:

Oferta hídrica para Pereira

La principal fuente de abastecimiento actual en el municipio de Pereira es Río Otún. La información que se presenta en este numeral fue amablemente entregada por los Directivos de la empresa Aguas y Aguas de Pereira, prestadora de los servicios de acueducto y Alcantarillado del municipio.

Estimación de Recarga por Precipitación

Aunque el objetivo general del proyecto es estimar la oferta de agua superficial, se considera crucial definir la ubicación de las zonas de recarga para poder garantizar los caudales base de las corrientes y llevar a cabo una correcta planificación del territorio, ya que estas zonas no solo se encargan de mantener niveles de agua subterráneos, sino también de aportar el flujo de los ríos y quebradas que permanece durante las épocas de bajas precipitaciones. Para la estimación de la recarga se implementó un modelo semidistribuido de balance de humedad en el suelo a escala diaria, con base conceptual en los trabajos de Bradbury et al. (2000), Vélez et al. (2005), y Schosinski, (2007); que consiste en un balance de humedad en el suelo a escala diaria obteniendo como resultado la máxima cantidad de agua que se puede infiltrar y exceder la capacidad máxima de almacenamiento del suelo para alimentar las reservas de agua subterránea.

El promedio diario multianual de recarga fue de 0,82 mm/día, representando el 20% de la precipitación promedio diaria de 6,09 mm/día. La escorrentía superficial promedio diaria fue de 2,51 mm/día, constituyendo el 27% de la precipitación, y la evapotranspiración promedio diaria fue de 2,90 mm/día, equivalente al 52% de la precipitación. En la Figura 9 se puede observar el mapa de recarga potencial para la zona de estudio en diferentes condiciones climáticas.

Balance Hídrico de Pereira

El balance hídrico consiste en el contraste entre la información de oferta del recurso y demanda hídrica. Este contraste permite determinar si la actual oferta hídrica para el municipio presenta suficiente capacidad para suplir la totalidad de la demanda y la proyección a futuro de ésta.

Para el análisis de la oferta hídrica, se tuvieron en cuenta tres (3) escenarios en los cuales se consideran diferentes propuestas de caudales, es decir, bajo condiciones tendenciales,

condiciones optimistas y condiciones pesimistas. Los escenarios que se definieron para estimar la oferta son:

- Escenario optimista: Este escenario considera la oferta del Q95 y Qmin10 años bajo condiciones climáticas optimistas: se afectaron los caudales, mayorándolos un 10%, lo cual genera un aumento en la oferta respecto al escenario tendencial
- Escenario tendencial: Este escenario considera la oferta dada por el Q95 y Qmin10 años bajo condiciones tendenciales, es decir, se obtuvieron los estadísticos asociados a las ofertas, para las series observadas de caudales, de acuerdo con las condiciones hidroclimatológicas normales.
- Escenario pesimista: Este escenario considera una condición crítica, afectar los caudales diarios, disminuyéndolos en un 10%, lo cual, generará una oferta menor con respecto al escenario tendencial. Este escenario se propone, con el objetivo de considerar un escenario de una posible disminución de la oferta, para el estadístico del Q95 y Qmin10 años.

Igualmente, se plantearon tres (3) escenarios de la proyección de la demanda hídrica: optimista, pesimista y tendencial para el municipio de Pereira como se explica en el numeral 1.5 de este informe. Por otro lado, el caudal ambiental para las fuentes principales de abastecimiento es el definido por la CARDER.

En la Tabla 10 se presenta la relación de los caudales de ofertas estimados en contraste con el caudal concesionado para la fuente abastecedora Río Otún.

Tabla 10. Fuente principal de abastecimiento, caudales concesionados y caudales de oferta estimados. Fuente: SHI S.A.S., 2024 & Aguas de Pereira (2024)

Punto	Caudal medio [m³/s]	Caudal concesionado [m³/s]	Q95 [m³/s]	Caudal mínimo Tr: 10 años [m³/s]	Caudal ambiental [m³/s]
Nuevo Libaré	13,930	2,000	5,150	3,099	1,860

Para el balance hídrico se consideraron tres escenarios de demanda (numeral 1.5) que serán contrastados uno a uno para cada alternativa de oferta, es decir, se obtienen caudales de agua para los años 2023, 2024, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045 y 2050. En el balance a futuro se consideran las cifras de demanda total como la suma de la cantidad de agua requerida en el sector residencial, industrial y comercial para el municipio.

Oferta Hídrica Definida por el Q95 para Pereira

En la Figura 10 se presenta el balance hídrico para el municipio de Pereira considerando únicamente la fuente de abastecimiento actual: Bocatoma Nuevo Libaré. Se observa que, bajo los escenarios optimista y tendencial de demanda, el cual considera una disminución de la población (línea punteada azul), la oferta tendencial (identificada como escenario 2 de oferta) tiene suficiente capacidad de abastecimiento hasta el año 2050. Bajo un escenario tendencial de demanda (línea punteada negra) la oferta de la actual captación también tiene la capacidad suficiente para abastecer al municipio hasta el 2050. En un escenario pesimista de demanda (línea punteada roja) la actual captación no presenta la suficiente oferta para abastecer el municipio hasta el 2050.

En el escenario 1 de oferta, la cual considera la oferta optimista, la bocatoma tiene la capacidad suficiente para abastecer los tres (3) escenarios de demanda propuestos, incluso el escenario de demanda pesimista, el cual considera un aumento significativo de la población hacia 2050.

El escenario 3 de oferta se considera el escenario más crítico en cuanto a oferta. Este corresponde al escenario pesimista de oferta. Bajo este escenario de oferta se observa que solo el escenario optimista de demanda sería el que se podría tener cobertura hasta el año 2050, el escenario tendencial de demanda se cubre con esta oferta, pero queda muy justo para el año 2050. Para el escenario pesimista de demanda, la oferta pesimista no presenta la suficiente capacidad a partir del año 2035.

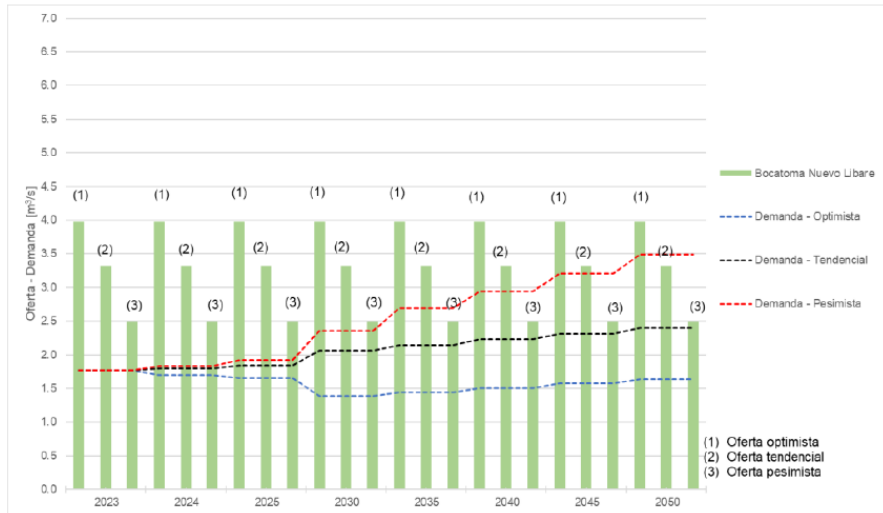


Figura 10. Balance hídrico en el municipio de Pereira – Fuentes de abastecimiento existentes. Fuente: SHI S.A.S., 2024

Figura Tomada del Balance Hídrico de Pereira, Aguas y Aguas de Pereira, 2024, Pagina 16

Considerando las condiciones actuales de la captación en Bocatoma Nuevo Libaré, se plantean alternativas de abastecimiento para este municipio. Estas alternativas consideran la incorporación de la oferta de cuatro (4) corrientes propuestas simuladas con el modelo TETIS: Río Consota, Quebrada Tinajas, Quebrada Cristalina y Quebrada El Caucho. En la Figura 11 se presenta nuevamente el balance hídrico para Pereira, esta vez considerando la oferta de las corrientes mencionadas previamente. Se observa que, con la incorporación de estas corrientes, los escenarios 1 y 2 de oferta pueden cumplir con el abastecimiento hasta el año 2050.

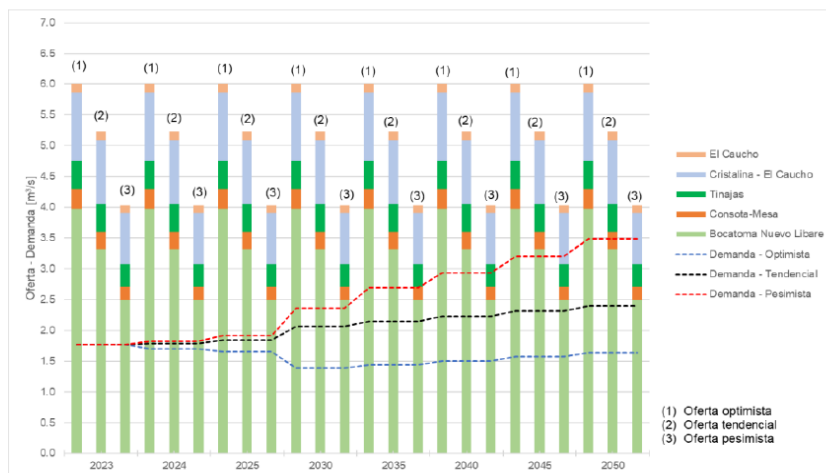


Figura 11. Balance hídrico en el municipio de Pereira – Fuentes alternativas de abastecimiento (Oferta Q95). Fuente: SHI S.A.S., 2024

Figura Tomada del Balance Hídrico de Pereira, Aguas y Aguas de Pereira, 2024, Pagina 17

Oferta Hídrica Definida por el Caudal Mínimo de 10 Años en Pereira

De manera análoga, se presenta el balance hídrico para el municipio de Pereira, esta vez considerando la oferta hídrica como el caudal mínimo estimado para un periodo de retorno de 10 años. Esta oferta, corresponde a un escenario estadístico crítico, el cual no ocurre permanentemente, si no en algunos momentos específicos en los que puede darse la disminución de la oferta a tal punto de presentarse un déficit en el abastecimiento. En la Figura 12 se presenta el balance hídrico para Pereira, para el escenario de oferta del caudal mínimo de periodo de retorno de 10 años, considerando las fuentes alternativas. De este balance, bajo los escenarios de oferta crítica, se observa que la actual concesión (Bocatoma Nuevo Libaré) no tiene la capacidad para satisfacer la demanda actual del municipio y la proyectada hasta el 2050 bajo los tres escenarios de demanda; solamente, a partir del año 2030, la disminución de la población proyectada en el escenario optimista de demanda se satisface bajo el escenario de oferta optimista.

La incorporación de las cuatro (4) fuentes alternativas de abastecimiento, pueden satisfacer la demanda definida por los escenarios tendencial y optimista de demanda hasta el año 2050. Para el escenario pesimista de demanda, la oferta optimista solo puede satisfacer el abastecimiento hasta el año 2045. Si bien, la oferta dada por el caudal mínimo de periodo de retorno de 10 años es un escenario de poca recurrencia y probabilidad baja, es necesario considerarlo en un caso de condiciones críticas, en el cual la concesión actual y las fuentes alternativas de abastecimiento presenten estos caudales de baja magnitud en simultáneo, con el fin de tomar planes de acción que permitan satisfacer la demanda en estos escenarios.

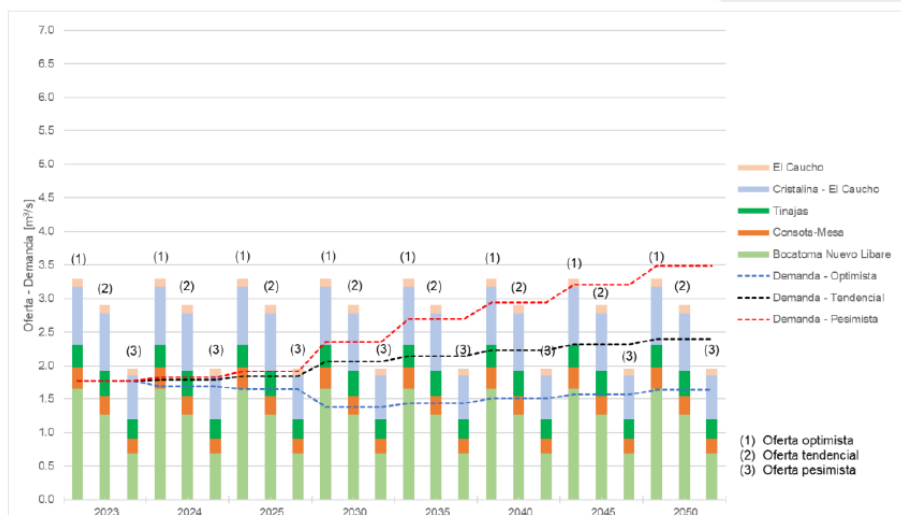


Figura 12. Balance hídrico en el municipio de Pereira – Fuentes alternativas de abastecimiento (Oferta Qmin10años). Fuente: SHI S.A.S., 2024

Figura Tomada del Balance Hídrico de Pereira, Aguas y Aguas de Pereira, 2024, Pagina 17

El balance hídrico para Pereira muestra variabilidad en la capacidad de abastecimiento hasta el año 2050, dependiendo los distintos escenarios de oferta y demanda. La fuente actual, la Bocatoma Nuevo Libaré, muestra suficiencia en la capacidad en condiciones optimistas de demanda (disminución de la demanda), pero podría ser insuficiente en escenarios pesimistas (aumento de la demanda, disminución de la oferta hídrica). En contraste, los otros escenarios de oferta, como el escenario 2 (escenario tendencial de oferta) que considera el caudal del Q95 menos el caudal ambiental, ofrecen una mayor disponibilidad de agua, asegurando el abastecimiento para todos los escenarios de demanda propuestos hasta 2050. Sin embargo, el escenario más crítico, el escenario 3. (disminución de la oferta hídrica, aumento de la demanda), destaca la necesidad de explorar opciones adicionales de suministro para garantizar la seguridad hídrica en situaciones extremas. Considerando la incorporación a la oferta de cuatro fuentes adicionales, se observa una mejora significativa en la capacidad de abastecimiento para el municipio. Con la inclusión de estas alternativas de suministro, tanto

los escenarios 1 como 2 de oferta podrían satisfacer las necesidades de abastecimiento hasta el año 2050. Esta incorporación de fuentes de agua ofrece una mayor seguridad hídrica para el futuro, mitigando los posibles déficits de suministro que podrían surgir bajo condiciones críticas. Sin embargo, es esencial seguir evaluando y monitoreando constantemente las condiciones hídricas y explorar activamente nuevas estrategias de gestión.

7.3.2.2. Oferta Hídrica en el Balance Hídrico de Dosquebradas 2024

La población urbana para el municipio de Dosquebradas presenta comportamiento creciente los primeros años y decreciente a partir de 2027, lo que significa que al año 2050 la población sigue decreciendo. Por otro lado, la población rural del municipio en este estudio es decreciente entre 2022 y 2028, y a partir de 2029 crece. Es importante mencionar que la proyección del DANE post COVID - 19 no se utilizó en la estimación de la demanda, se incluye con el fin de esquematizar la información que ofrece la entidad oficial de estadística en Colombia. Por el contrario, para el balance hídrico se consideraron los resultados de las proyecciones se realizan las estimaciones de demanda con base en las proyecciones obtenidas de los métodos Exponencial y Creciente/Decreciente que arrojan para esta ciudad una población de 253.901 habitantes para el año 2035 y 286.791 habitantes para el año 2050.

Oferta Hídrica Definida por el Q95 Dosquebradas

En la Figura 7 se presenta el balance hídrico para el municipio de Dosquebradas considerando las seis (6) fuentes actuales de abastecimiento: Quebrada La Estrella, Quebrada Sin nombre, Quebrada San Joaquín, Quebrada Aguazul, Quebrada Santa Helena y la Quebrada San José. Actualmente, Dosquebradas compra agua en bloque a las empresas de acueducto Aguas de Pereira y EMPOCABAL (Santa Rosa de Cabal); la compra de agua en bloque corresponde a 350 l/s a cada municipio. Las concesiones actuales en este municipio no presentan la suficiente oferta para suplir la demanda en el municipio, por lo que se hace necesario buscar fuentes alternativas, como es el caso de la compra de agua en bloque.

Se observa que, bajo todos los escenarios de demanda (líneas punteadas en la figura), la oferta para el escenario optimista (aumento en la precipitación en 10%) y el escenario tendencial (condiciones climáticas iguales a las históricas), las concesiones presentan la capacidad suficiente para abastecer al municipio hasta el año 2050. La concesión del río San José es la que mayor oferta hídrica presenta, seguida del agua en bloque comprada a Pereira y Santa Rosa de Cabal. Para el escenario pesimista de oferta (disminución de la precipitación en un 10% y aumento de la temperatura, relacionada con cambio climático), se presenta un déficit de abastecimiento para el año 2050, antes de dicho año se cuenta con la capacidad suficiente para abastecer al municipio.

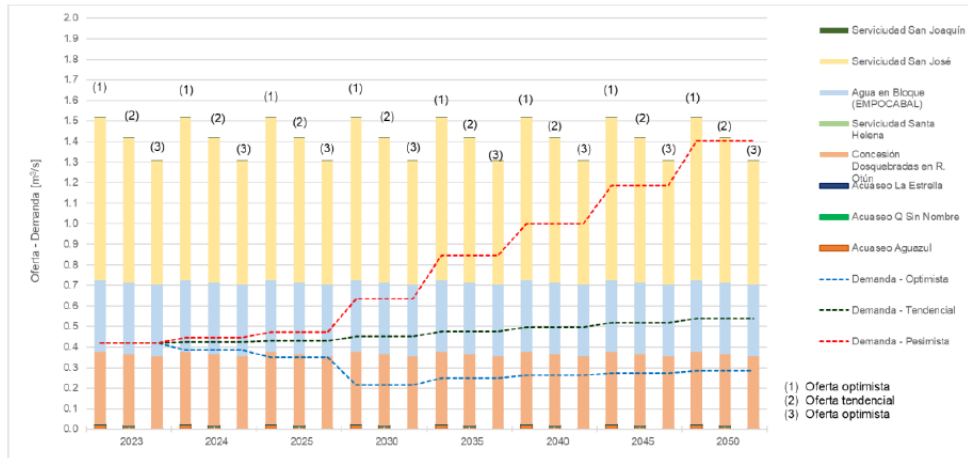


Figura 7. Balance hídrico en el municipio de Dosquebradas – Fuentes de abastecimiento existentes (Oferta Q95)

Figura Tomada del Balance Hídrico de Pereira, Aguas y Aguas de Pereira, 2024, Pagina

Oferta Hídrica Definida por el Caudal Mínimo de 10 Años Dosquebradas

Adicionalmente, se evalúa el balance hídrico considerando la oferta hídrica como el caudal mínimo estimado para un periodo de retorno de 10 años. Esta oferta, corresponde a un escenario estadístico crítico, el cual no ocurre permanentemente, sino en algunos momentos específicos en los que puede darse la disminución de la oferta a tal punto de presentarse un déficit en el abastecimiento. En la Figura 8 se presenta el balance hídrico para Dosquebradas, bajo el escenario de oferta del caudal mínimo de periodo de retorno de 10 años.

De este balance, bajo los escenarios de oferta crítica, se observa que las concesiones del municipio presentan déficit de abastecimiento a partir del año 2050 para el escenario pesimista de demanda (proyección de población exponencial y dotación máxima). La compra de agua en bloque al municipio de Pereira y al municipio de Santa Rosa de Cabal, así como la concesión del río San José, son las fuentes que en gran parte abastecen al municipio, considerando los tres (3) escenarios de demanda hídrica. La demanda del escenario optimista (proyección poblacional creciente/decreciente y dotación mínima) podría satisfacerse con las seis (6) concesiones de las fuentes de Acúaseo y Serviciudad, pero para los escenarios tendencial (continuación de las condiciones actuales) y pesimista de demanda (proyección de población exponencial y dotación máxima), es necesario considerar la compra de agua en bloque a Aguas de Pereira y EMPOCABAL, para cubrir el abastecimiento requerido por la demanda.

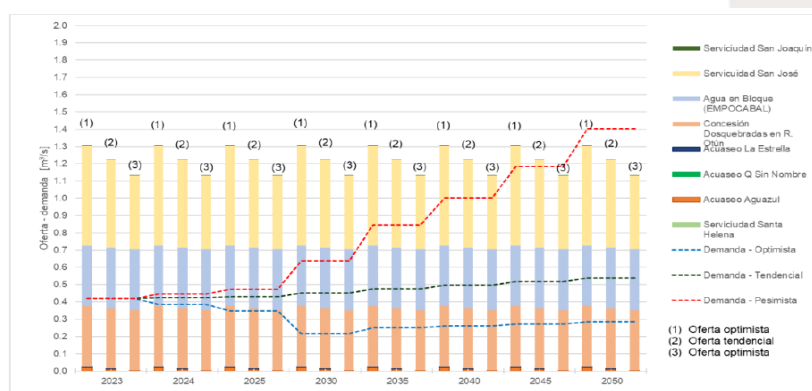


Figura 8. Balance hídrico en el municipio de Dosquebradas – Fuentes de abastecimiento existentes (Oferta Qmin10 años)

Figura Tomada del Balance Hídrico de Pereira, Aguas y Aguas de Pereira, 2024, Pagina 1

El análisis del balance hídrico para el municipio de Dosquebradas evidencia una situación actual de suficiencia en las fuentes de abastecimiento para satisfacer la demanda de agua. La suficiencia de abastecimiento en este municipio se da en su mayor parte, por la concesión en el río San José y la compra de agua en bloque a los municipios de Pereira y Santa Rosa de Cabal. Aunque en un escenario pesimista de demanda y de oferta, se prevé que pueda existir insuficiencia para el abastecimiento en el municipio.



8. DEMANDA MULTISECTORIAL DE AGUA EN EL TERRITORIO DE LA RAP EJE CAFETERO

8.1. Distribución de usos de agua en la región

El Estudio Nacional del Agua 2022 presenta un análisis integrado de los conceptos y metodologías asociadas a los procesos derivados de la extracción del agua del medio natural con el propósito intencionado de satisfacer una necesidad humana, bien sea de supervivencia o para generar desarrollo económico con base en la producción de un bien o servicio. También se analizan los impactos territoriales asociados con estos fenómenos de uso del agua, mediante el uso de indicadores que permiten determinar el nivel de competencia por uso que se genera por las actividades humanas, entre estas mismas y con el medio natural, así como evaluar el nivel de eficiencia en el uso del agua.

El concepto fundamental del uso del agua es la demanda hídrica, que hace referencia al “volumen de agua extraído del sistema natural para suplir los requerimientos de consumo humano, producción sectorial y demandas esenciales de los ecosistemas existentes, sean intervenidos o no” (IDEAM, 2010). La demanda hídrica incluye el volumen total de agua que es extraído del medio natural, donde una parte del agua entra en un proceso productivo o para el abastecimiento doméstico, transformándose en insumo o materia prima en las cadenas de producción; y otra parte del agua extraída puede ser devuelta a la misma cuenca de donde se obtuvo. La extracción de agua debe considerar tanto las fuentes hídricas superficiales como las subterráneas.

Para complementar el análisis de los usos del agua, desde el ENA 2014 (Ideam, 2015) se han incorporado los conceptos asociados a la huella hídrica, los cuales ayudan a mejorar la interpretación de los resultados en los análisis desagregados de los usos sectoriales del agua y su impacto territorial. El análisis de huella hídrica permite analizar el uso del agua desde una definición que parte de la conceptualización de la “apropiación humana de agua”, que representa el volumen de agua que no retorna al sistema hídrico de donde fue tomado inicialmente; esto implica un uso del agua mutuamente excluyente con otros usos. El análisis incluye asimismo la identificación del origen del agua con base en los conceptos primarios de agua verde y agua azul, para la estimación de la huella hídrica verde y la huella hídrica azul.

El agua verde hace referencia a los flujos verticales de agua generados en la interfase suelo vegetación a partir de la lluvia (FAO, 2000). El agua verde es agua proveniente de la lluvia que queda almacenada en la humedad del suelo y que es exclusivamente aprovechada por la vegetación; para el caso de uso de agua verde de origen antrópico, se habla de “agricultura de secano”, que aprovecha la humedad del suelo. El agua azul hace referencia a los flujos horizontales de agua generados en forma de escorrentía en la interfase suelo vegetación a partir de la lluvia (FAO, 2000). El agua azul es agua proveniente de la lluvia que se acumula en ríos, quebradas, lagos y acuíferos. Esta agua es aprovechable para suplir las diferentes necesidades hídricas de las actividades antrópicas en una cuenca, incluyendo el uso para riego en agricultura, abastecimiento humano, y usos industriales y productivos.

La huella hídrica azul representa un concepto complementario a la demanda hídrica que hace posible analizar el uso de agua azul generada a partir de la extracción de un volumen de agua de ríos, quebradas y acuíferos. La huella hídrica azul es la porción de la demanda hídrica que no retorna a la cuenca por una combinación de los tres fenómenos básicos presentes a partir de la extracción del agua: (1) incorporación a un producto, (2) evaporación y/o (3) trasvase.

El análisis de participación detallada sectorial permite identificar que los sectores de agricultura y poscosecha, hidroenergía, piscícola y doméstico concentran el 90 % de la

demanda hídrica total nacional, siendo los dos primeros casi el 70 % de este valor. El análisis tendencial de participación desde 2008 muestra que se mantiene el comportamiento predominante de estos cuatro sectores con una participación que varía entre el 84 % y el 90 % de la demanda hídrica total nacional. El comportamiento se conserva también para los dos primeros sectores, que han mantenido una participación de entre 69 % y 75 % de la demanda hídrica total nacional desde 2008.

La variación de participación sectorial porcentual de la demanda hídrica para los años 2008 a 2020 evidencia que la participación porcentual del sector de la agricultura y postcosecha entre 2008 y 2012 se mantuvo cerca de la mitad de la demanda hídrica total, con valores estimados de 55,0 % y 49,4 %, respectivamente. Se ha identificado una reducción en participación porcentual en 2016 y 2020 en 44,9 % y 43,3 %, respectivamente. Por su parte, la demanda hídrica en hidroenergía ha ganado participación en el total, pasando de 20,0 % en 2008 a 25,4 % en 2021. La demanda hídrica doméstica ha mantenido una participación más bien estable, entre un 7,5 % y 8,8 %; al igual que el sector pecuario, que está entre 4,0 % y el 4,8 %. Los demás sectores han tenido mayores fluctuaciones en su participación.

El territorio de la RAP Eje Cafetero está ubicado en el Área Hidrográfica Magdalena-Cauca, que es la zona más poblada del país y que genera la mayor demanda de agua en Colombia. En efecto, la demanda hídrica por área hidrográfica se distribuye así: 64 % para el área hidrográfica Magdalena Cauca, 18 % para Orinoco, 15 % para Caribe, 3 % para Pacífico y 1 % para Amazonas. Por su parte, la huella hídrica azul se distribuye: 59 % para Magdalena Cauca, 21 % Orinoco, 16 % Caribe, 3 % Pacífico y 1 % Amazonas. La relación de uso permite estimar que, en promedio, un 33 % del agua extraída no retorna a la cuenca, con valores que oscilan entre el 29 % para el área Magdalena Cauca y el 37 % para el área hidrográfica de Amazonas.

En esta distribución se resalta que, en el AH Magdalena Cauca, el 39 % de la demanda hídrica se concentra en la agricultura y el 28 % se concentra en generación eléctrica (hidroeléctrica y termoeléctrica). Estos dos sectores representan el 67 % del uso de agua; si se agregan el uso piscícola y el doméstico, alcanza el 90 % del total.

En relación con los Departamentos asociados a la RAP Eje Cafetero, dentro de los primeros 10 departamentos con mayor demanda, está el Tolima que además de tener un territorio grande, es además gran productor agropecuario con cultivos y renglones pecuarios intensivos en uso de agua para riego, producción y aprovechamiento, genera energía hidráulica y también es gran productor piscícola.

Caldas que además de producir energía y ser gran productor agropecuario, está, con Tolima en el grupo de los primeros 20 departamentos que demandan agua en el país.

En el Estudio Nacional del Agua se hace un detallado análisis de los usos de agua, incluyendo el uso agrícola y pecuario, el industrial, el piscícola, el agua usada en la producción de hidrocarburos y el agua para consumo humano. De este análisis, vale la pena destacar que define 21 cultivos permanentes empezando por café y terminando por flores y follaje, 17 cultivos transitorios incluyendo maíz y arroz y cuatro variedades de pastos.

Sector Agrícola

Se enfatiza en la huella hídrica en los cultivos, señalando: “Mientras que la huella hídrica es una medida del consumo real de agua de riego por parte de los cultivos o riego efectivo, la demanda es una medida de la extracción de agua destinada a suplir las necesidades de los cultivos; es decir, tiene en cuenta un porcentaje de agua de riego que no llega a la planta, sino que retorna al medio ambiente debido a pérdidas por conducción y por las ineficiencias en los

sistemas de riego. La estimación de la demanda se realiza con base en la eficiencia de los sistemas de riego, para lo cual se clasificaron los distritos.

Se resaltan las veinte SZH con mayor valor del uso del agua (demanda hídrica y huella hídrica azul) y las 20 principales subzonas hidrográficas que representan el 44 % del total de la demanda del sector. Los cinco primeros (Meta, Valle del Cauca, Magdalena, Tolima y Bolívar), concentran un 17 % de toda la demanda hídrica agrícola y poscosecha y participan con 5 %, 4 %, 3 %, 3 % y 3 %, respectivamente. En términos de huella hídrica azul, las veinte SZH con mayor uso del agua concentra un 41 % del total sectorial, siendo las cinco primeras un 19 % del total. Caldas, Quindío y Risaralda están por fuera de los 20 primeros departamentos, considerando que son 11 departamentos que consumen menos del 0.5%.

Sector Pecuario

Se analiza la demanda para el sector pecuario por áreas hidrográficas y departamentos. Los departamentos de Antioquia, Santander, Cundinamarca, Meta, Córdoba, Caquetá y Casanare concentran el 54 % del uso de agua para este sector. Tolima, Caldas, Quindío y Risaralda aparecen con un consumo estimado dentro de los primeros 20 departamentos, según se puede leer en la Figura 177 y por ello vale la pena destacar la estimación que se hace sobre la demanda por cada renglón ganadero o productivo en el sector pecuario, que está contenido en la tabla 55 del ENA 2022.

La huella hídrica azul para el sector pecuario concentra el 40 % del volumen de agua consumido en los siguientes cinco departamentos: Antioquia, 12 %; Cundinamarca, 8 %; Santander, 8 %; Meta, 7 %, y Córdoba, 6 %. El dato de uso de agua del sector pecuario incluye el uso de agua en abrevaderos, alojamiento y sacrificio para bovinos, bufalinos, porcinos, caprinos, ovinos y equinos.

Sector Piscícola

Para el sector piscícola, se examinó el uso de agua requerido para la producción de tilapia, trucha, cachama y otros. Se presentan a continuación los principales resultados consolidados a nivel territorial. La fuente de información para la espacialización de la información es el Sistema de Información del Servicio Estadístico Pesquero Colombiano (SEPEC), el cual es la herramienta principal de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP); el Censo de Infraestructura y los datos de producción 2020 corresponden al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

El 58 % de la demanda de agua del sector piscícola se distribuye en las primeras veinte subzonas hidrográficas. Estas subzonas abarcan 2.295 millones de m³. El incremento en el uso de agua se debió a un aumento de la producción de todas las especies; la mayor producción de tilapia en 2020 en acción con el 2019 se tradujo en un incremento del 65 % en el volumen vendido, con un total de 7.024 toneladas dirigidas principalmente al mercado exterior.

Por departamentos, el 53,3 % del uso de agua en piscicultura (tilapia, trucha, cachama y otros) se distribuye entre el Huila, Antioquia, Cundinamarca, Meta y Valle del Cauca. Estos departamentos, junto con Tolima y Boyacá, alcanzan el 68 % del uso de agua en el sector. El 69 % de la huella hídrica azul del sector piscícola se concentra en los departamentos de Huila, Tolima, Meta, Cundinamarca y Antioquia. Los dos primeros suman el 50 %.

8.2. INDICADORES DE DEMANDA DE AGUA O DE PRESIÓN SOBRE EL RECURSO HÍDRICO SEGÚN EL ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA -ENA 2022

Los indicadores de presión sobre el recurso hídrico son las herramientas que permiten utilizar el resultado consolidado multisectorial de los usos del agua mediante relaciones con variables que determinan el estado de oferta natural disponible de agua en ese mismo territorio; hacen posible identificar los territorios, en este caso, las subzonas hidrográficas donde se ejerce alta presión, lo que genera una situación de potencial conflicto por uso del agua.

El Estudio presenta los siguientes indicadores para cada zona hidrográfica y cada departamento: Índice de uso de agua (IUA), índice de agua no retornada a la cuenca (IARC), índice de presión hídrica a los ecosistemas (IPHE) e índice de eficiencia en el uso del agua (IEUA). Los tres primeros presentan relación de uso de agua frente de uso, con base en las definiciones detalladas de los fenómenos que describen, respecto a la extracción de agua y al volumen de no retorno a la fuente de agua.

8.2.1. Índice de Uso de Agua (IUA)

El índice de uso de agua (IUA) es el valor numérico que, en una de seis categorías, califica la relación entre la demanda hídrica multisectorial en una subzona hidrográfica en un periodo de tiempo y la oferta hídrica superficial disponible para ese mismo periodo. El indicador refleja la capacidad que tienen las subzonas hidrográficas para sostener los volúmenes de agua extraídos generados por las actividades antrópicas que se desarrollan en una subzona hidrográfica, entendiendo por demanda hídrica el volumen extraído, sin importar si este volumen retorna total o parcialmente. En caso de que una subzona hidrográfica presente un estado crítico, significa que está ya agotó su disponibilidad de agua superficial para satisfacer los requerimientos hídricos de las actividades económicas que se desarrollan en dicha subzona. En la Tabla 56, se presentan los rangos de evaluación del IUA que, bajo una convención de colores y rangos de valor, representan la situación estimada para el indicador, resaltando las SZH en estado crítico, muy alto y alto.

Tabla 56. Rangos de evaluación IUA

Rango IUA	Categoría
IUA < 1	Muy bajo
1 < IUA < 10	Bajo
10 < IUA < 20	Moderado
20 < IUA < 50	Alto
50 < IUA < 100	Muy alto
IUA > 100	Crítico

Figura Tomada del ENA, IDEAM 2022, Página 286

8.2.2. Índice de Agua no Retornada a la Cuenca (IARC)

El IARC se refiere al “índice de escasez de agua azul”, como está denominado en el Manual de Huella Hídrica (Hoekstra et al., 2011) publicado por la Red de Huella Hídrica (Water Footprint Network) como “blue water scarcity index”. Su definición y cálculo corresponde a la metodología propuesta en dicho Manual; no obstante, desde el ENA 2014 (IDEAM, 2015) y para el contexto nacional, se propuso una modificación a su nombre, con el fin de conseguir

coherencia y armonía con el trabajo previo desarrollado sobre índices relativos al agua en estudios nacionales anteriores, quedando incluido en el grupo de indicadores de presión al recurso hídrico bajo la denominación de “índice de agua no retornada a la cuenca - IARC”.

En la Tabla 57, se presentan los rangos de evaluación del IARC, que representan los valores que puede llegar a tomar el índice y que han sido clasificados en seis categorías, de acuerdo con las cuales se califica la capacidad que tienen las subzonas hidrográficas para sostener actividades económicas en función de la oferta hídrica superficial disponible. Como señal de alerta, a cada nivel de amenaza se le ha asignado un color.

Tabla 57. Rangos de evaluación IARC

Rango IARC	Categoría
$IARC < 0,01$	Muy bajo
$0,01 < IARC < 0,1$	Bajo
$0,1 < IARC < 0,2$	Moderado
$0,2 < IARC < 0,5$	Alto
$0,5 < IARC < 1,0$	Muy alto
$IARC > 1,0$	Crítico

Figura Tomada del ENA IDEAM 2022, Página 290

En el ENA 2002, las SZH que tienen IARC crítico para la condición hidrológica de año seco representan la condición de mayor nivel de uso no retornado en relación con una menor oferta hídrica disponible. En los Departamentos asociados a la RAP Eje Cafetero, este indicador se presenta en condición MODERADA en la suzona del Río Saldaña, parte baja, correspondiente al Departamento del Tolima. El resto de los territorios presenta condición de Bajo y muy bajo.

8.2.3. Índice de Presión Hídrica de los Ecosistemas (IPHE)

Es el valor numérico que califica —en una de seis categorías— la relación entre la huella hídrica verde generado por el sector agropecuario y forestal presente en una subzona hidrográfica en un periodo de tiempo frente a la disponibilidad de agua verde para ese mismo periodo de tiempo. A través de este índice se busca identificar en qué cuencas se presenta competencia por agua verde asociada a competencia por uso del suelo entre las actividades existentes, específicamente, del sector agropecuario y las zonas de protección de ecosistemas estratégicos requeridas para la provisión y mantenimiento de servicios ecosistémicos en las cuencas. Este índice denota la “fracción de apropiación” de los recursos de agua verde disponibles, la cual surge al relacionar el recurso de agua verde empleado en las actividades productivas (sector agropecuario y forestal) con la disponibilidad de agua verde por cuenca hidrográfica (subzona hidrográfica).

Para la comprensión del resultado de este indicador, se han establecido seis categorías de valores que permiten estimar el estado del indicador en cada una de las subzonas hidrográficas a nivel nacional. Como señal de alerta, a cada nivel de amenaza se le ha asignado un color. Los valores “críticos” denotan que existe clara competencia por agua verde entre el uso del suelo vinculado al sector agropecuario y las áreas de protección asociadas a ecosistemas estratégicos en las cuencas; mientras que valores “bajos” y “muy bajos” indican una situación favorable para ecosistemas estratégicos en las cuencas.

Tabla 58. Rangos de evaluación IPHE

Rango IPHE	Categoría
IPHE < 0,1	Muy bajo
0,1 < IPHE < 0,3	Bajo
0,3 < IPHE < 0,5	Moderado
0,5 < IPHE < 0,8	Alto
0,8 < IPHE < 1,0	Muy alto
IPHE > 1,0	Crítico

Tabla Tomada del ENA IDEAM 2022, Página 294

En el ENA 2022, la figura 203 muestra las subzonas hidrográficas que presentan condición crítica por IPHE en año medio, situación que puede tornarse más crítica en año seco. Como se puede leer, la SZH del Río La Vieja en el que está ubicada gran parte del Quindío, presenta condición MUY ALTA para el IPHE, lo que quiere decir que hay muy alta competencia por el agua verde entre los sectores productivos agropecuarios en la zona y las áreas protegidas ecosistémicas. Es decir, que los Ecosistemas Estratégicos de alta montaña podrían quedarse privados de agua para subsistir ante la demanda que se tiene para sostener los cultivos, lo que genera conflictos por el uso del suelo y del agua. En categoría ALTA para este indicador se encuentran las SZH de los Ríos Chinchiná, Risaralda, Otún y Tapias, para la condición de año medio. Se deberá revisar la condición de año seco para evidenciar el riesgo real en condición crítica.

8.2.4. Índice de Eficiencia en el Uso del Agua (IEUA)

El índice de eficiencia en el uso del agua o IEUA es el valor numérico que califica —en una de seis categorías— la relación entre la huella hídrica azul multisectorial (volumen de agua extraído que no retorna a la cuenca) en una subzona hidrográfica en un periodo de tiempo frente a la demanda hídrica multisectorial (volumen de agua extraído) en una subzona hidrográfica para el mismo periodo de tiempo. Quedó incluido en el grupo de indicadores de presión al recurso hídrico. Cuando el agua que no retorna a la cuenca se encuentra más cerca del valor extraído para suplir las necesidades asociadas a la demanda, lo que significa una mayor eficiencia en el uso de agua y una reducción en el margen asociado a los flujos de retorno. Lo anterior implica la posibilidad de una reducción en las pérdidas y una clara identificación del volumen de uso que puede ser susceptible a acciones de reúso y recirculación en el sistema productivo.

Tabla 59. Rangos de evaluación IEUA

Rango IEUA	Categoría
IEUA < 0,01	Muy bajo
0,01 < IEUA < 0,1	Bajo
0,1 < IEUA < 0,2	Moderado
0,2 < IEUA < 0,5	Alto
0,5 < IEUA < 1,0	Muy alto

Figura Tomada del ENA IDEAM 2022, Página 295

Para interpretar este indicador y asociarlo con la “huella hídrica azul”, se tiene la siguiente explicación:

- Categoría “muy bajo”: significa que más del 99 % del agua extraída está asociada a usos que luego retornan a la fuente, es susceptible parcialmente de medidas de reúso y recirculación, y de pérdidas del sistema. Un aumento en la eficiencia en este volumen de agua tiende a reducir la demanda hídrica (extracción).
- Categoría “bajo”: significa que entre el 99 % y el 90 % del agua extraída está asociada a usos que luego retornan a la fuente, es susceptible parcialmente de medidas de reúso y recirculación, y de pérdidas del sistema. Un aumento en la eficiencia en este volumen de agua tiende a reducir la demanda hídrica (extracción).
- Categoría “moderado”: significa que entre el 90 % y el 80 % del agua extraída está asociada a usos que luego retornan a la fuente, es susceptible parcialmente de medidas de reúso y recirculación, y de pérdidas del sistema. Un aumento en la eficiencia en este volumen de agua tiende a reducir la demanda hídrica (extracción).

Y así sucesivamente para categorías alto y muy alto. Entre más alto es el IEUA, más conveniente es la situación para la SZH, en razón a que significa que se está dando mas eficiencia al uso del recurso y/o que la mayor parte del agua usada en los procesos agropecuarios o de otro tipo, están regresando al sistema hídrico que los aportó.

Los resultados obtenidos en el ENA IDEAM 2023, que aparecen en el anexo 2 del documento, muestran que, en Caldas, las SZH de los ríos Chinchiná y Tapias presentan un IEUA ALTO, el Río Risaralda presenta este indicador en condición Baja el río Otún en Risaralda presenta condición moderada y el río La Vieja presenta una Eficiencia en el Uso del Agua Alta. En el Tolima, las SZH de los ríos Guarinó, Bajo Saldaña, Cucuana, Tetuán, Ortega, Medio y Alto Saldaña, Atá, presentan un ALTO indicador de Eficiencia en el Uso de Agua, las SZH de los ríos Prado, Luisa, Totare, Amoyá, Coello y Gualí presentan un indicador MODERADO y las SZH de los Ríos Opía, Lagunilla y otros directos al Magdalena, presentan un indicador bajo.

8.2.5. Indicadores Integrados para determinar SZH Críticas

En la siguiente tabla, elaborada con base en los resultados presentados en el Estudio Nacional del Agua 2022 del IDEAM, se puede determinar las zonas hidrográficas críticas, de Muy Alto y Alto riesgo por los indicadores señalados en los párrafos anteriores, incluyendo uno adicional que se analizará posteriormente y que se relaciona con la calidad del agua. Más adelante, en el capítulo 10, se darán más detalles de la condición crítica al contrastar la oferta y la demanda del recurso hídrico en temporadas secas o de alta lluviosidad y con los indicadores de calidad del agua. La totalidad de los indicadores de todas las SZH y de los Municipios del país pueden observarse en el Anexo 2 y en otros anexos del ENA.

Por la escala de colores, en la tabla se puede detectar que las subzonas hidrográficas en condición CRÍTICA por el índice de Uso de Agua en el Tolima son las de los ríos Luisa, Río Opía y otros directos al Magdalena y Bajo Saldaña, que se tornan en esta condición en temporada seca. En calificación de RIESGO MUY ALTO en Tolima, están las subcuentas de los ríos Prado, Totaré y Lagunilla en la misma temporada. En condición de RIESGO ALTO está la Subzona del Río Coello en la cual está Ibagué, la capital del Departamento del Tolima.

De otro lado, el Río Risaralda, está en condición de MUY ALTO riesgo por el índice de uso del agua en temporada seca y el Río Chinchiná en condición de ALTO. En esta última subzona hidrográfica están ubicadas las ciudades de Manizales, capital del Departamento de Caldas y Chinchiná, uno de sus centros poblados más grandes.

ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA ENA 2022 Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales Subdirección de Hidrología																
Anexo 2. Indicadores hídricos por subzona hidrográfica.																
Zonificación hidrográfica		Índice de regulación hídrica (IRH) Año medio		Índice de uso del agua (IUA)				Índice de agua no retornada a la cuenca (IARC)		Índice de eficiencia en el uso de agua (IEUA)		Índice de Vulnerabilidad hídrica (IVH)		Índice de alteración potencial de la calidad del agua (IACAL)		
				Año medio		Año seco						Año medio	Año seco	Año medio	Año seco	
SNZ	Nombre de subzona hidrográfica	Área (km²)	Valor	Categoría	Valor	Categoría	Valor	Categoría	Valor	Categoría	Valor	Categoría	Categoría	Categoría	Categoría	Categoría
SUBZONAS HIDROGRÁFICAS DEL TOLIMA																
2110	Río Prado	1957	0,8	Modorada	0,2	Alta	0,3	Muy Alta	0,0	Baja	0,1	Modorada	Alta	Alta	Modorada	Medio Alta
2110	Río Lata y otros Directos al Magdalena	1980	0,7	Modorada	0,0	Muy Alta	1,0	Alta	0,1	Baja	0,1	Modorada	Alta	Muy Alta	Alta	Muy Alta
2110	Río Sanpaz	3048	0,8	Baja	0,3	Alta	0,3	Muy Alta	0,1	Baja	0,2	Modorada	Alta	Alta	Alta	Muy Alta
2120	Río Bogotó	5921	0,7	Modorada	1,0	Alta	0,2	Alta	0,4	Alta	0,2	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
2121	Río Conito	183	0,8	Alta	0,1	Modorada	0,2	Alta	0,0	Baja	0,2	Modorada	Medio	Medio	Modorada	Medio Alta
2122	Río Oña y otros Directos al Magdalena (m)	354	0,7	Modorada	0,4	Alta	0,4	Alta	0,1	Baja	0,1	Baja	Alta	Muy Alta	Modorada	Medio Alta
2122	Río Seco y otros Directos al Magdalena	1778	0,8	Muy Alta	0,2	Modorada	0,3	Muy Alta	0,1	Baja	0,1	Alta	Alta	Muy Alta	Medio Alta	Alta
2124	Río Totare	1455	0,8	Alta	0,2	Modorada	0,3	Muy Alta	0,0	Baja	0,1	Modorada	Medio	Medio	Muy Alta	Muy Alta
2125	Río Lagunillo y otros Directos al Magdalena	2798	0,7	Modorada	0,2	Alta	0,4	Muy Alta	0,0	Baja	0,1	Baja	Alta	Alta	Alta	Alta
2201	Alto Salsaba	2582	0,8	Alta	0,2	Muy Baja	0,0	Muy Baja	0,0	Muy Baja	0,2	Alta	Muy Baja	Muy Baja	Baja	Modorada
2202	Río Aja	1522	0,8	Alta	0,2	Muy Baja	0,0	Baja	0,00	Muy Baja	0,4	Alta	Muy Baja	Baja	Modorada	Modorada
2203	Medio Salsaba	626	0,8	Alta	0,2	Baja	0,0	Baja	0,0	Muy Baja	0,4	Alta	Baja	Baja	Modorada	Medio Alta
2204	Río Ancoyá	1486	0,8	Alta	0,2	Baja	0,0	Baja	0,0	Muy Baja	0,4	Modorada	Baja	Baja	Baja	Modorada
2206	Río Telsán, río Omega	1177	0,7	Modorada	0,2	Baja	0,1	Modorada	0,2	Muy Baja	0,2	Alta	Baja	Medio	Medio Alta	Alta
2207	Río Cucana	1874	0,7	Modorada	0,2	Baja	0,1	Baja	0,0	Muy Baja	0,4	Alta	Baja	Baja	Modorada	Medio Alta
2208	Bajo Salsaba	728	0,8	Alta	0,2	Alta	1,0	Alta	0,1	Modorada	0,2	Alta	Medio	Muy Alta	Alta	Muy Alta
2301	Río Quail	842	0,8	Alta	0,0	Baja	0,1	Modorada	0,0	Muy Baja	0,2	Modorada	Baja	Medio	Alta	Alta
2302	Río Quareñé	842	0,8	Baja	0,0	Muy Baja	0,0	Baja	0,0	Muy Baja	0,2	Alta	Medio	Medio	Modorada	Medio Alta
SUBZONAS HIDROGRÁFICAS DE CALDAS, QUINDÍO Y RISARALDA																
2610	Río La Vieja	2638	0,7	Modorada	0,1	Baja	0,4	Alta	0,0	Baja	0,4	Alta	Baja	Alta	Muy Alta	Muy Alta
2611	Río Oñá y otros Directos al Cauca	179	0,7	Modorada	0,1	Baja	0,1	Modorada	0,0	Muy Baja	0,1	Modorada	Baja	Medio	Muy Alta	Muy Alta
2614	Río Ibañeta	1724	0,8	Alta	0,2	Alta	0,4	Muy Alta	0,0	Baja	0,1	Baja	Medio	Medio	Alta	Muy Alta
2615	Río Orinotó	1048	0,7	Modorada	0,1	Modorada	0,4	Alta	0,0	Baja	0,2	Alta	Medio	Alta	Muy Alta	Muy Alta
2616	Río Tapío y otros Directos al Cauca	1412	0,7	Modorada	0,2	Baja	0,1	Modorada	0,0	Baja	0,4	Alta	Baja	Medio	Alta	Muy Alta

Tablas índices de demanda y calidad del agua en las subzonas hídricas con influencia en el territorio de la RAP Eje Cafetero. Elaboración propia con datos del ENA IDEAM, 2022.

8.3. INDICADORES DE DEMANDA Y DE USOS DE AGUA EN LA REGIÓN SEGÚN LAS EVALUACIONES REGIONALES DEL AGUA -ERAS-

Se incluye a continuación el análisis que se hace de la Demanda de Agua en las Evaluaciones Regionales del Agua de Quindío, publicada por CRQ en 2023, Tolima, publicadas por CORTOLIMA en 2022 y 2023 y Risaralda, publicada por CARDER en junio 12 de 2025.

8.3.1. Demanda e Indicadores de Demanda de Agua según la ERA Quindío CRQ 2023

La Era 2023 Quindío evalúa los usos del Agua para estimar la demanda del recurso, con los soportes que se mencionan en el mismo documento. Para empezar, clasifica los usos de acuerdo a la normatividad vigente, en la tabla 109, que, por interés general, se incluye más adelante.

8.3.1.1. Usos de agua de fuente Superficial

La demanda hídrica superficial en el departamento del Quindío se distribuye en nueve (9) tipos de uso (Figura 260). La mayor proporción de recurso hídrico se destina al sector de aprovechamiento energético, seguido del uso. En tercer lugar, el uso agrícola tiene) y en menor proporción se distribuye el agua para uso Pecuario, Industrial, Acuícola, Recreativo, Piscícola y Riego. Esta demanda de agua superficial representa una dotación total de 14603.4 l/s en 37 unidades hidrológicas de análisis.

Tabla 109. Categorías de uso del agua (Fuente: Decreto 3930 de 2010)

Uso	Descripción
Consumo humano y doméstico	Uso del agua para actividades: bebida directa y preparación de alimentos para consumo inmediato; satisfacción de necesidades domésticas, individuales y colectivas, tales como higiene personal y limpieza de elementos, materiales o utensilios; y preparación de alimentos en general y en especial los destinados a su comercialización o distribución, que no requieran elaboración (Art. 10)
Preservación de flora y fauna	Uso del agua para preservación de flora y fauna, su utilización en actividades destinadas a mantener la vida natural de los ecosistemas acuáticos y terrestres y de sus ecosistemas asociados, sin causar alteraciones sensibles en ellos (Art. 11)
Agrícola	Uso del agua para irrigación de cultivos y otras actividades conexas o complementarias (Art. 13)
Pecuario	Uso del agua para el consumo del ganado en sus diferentes especies y demás animales, así como para otras actividades conexas y complementarias (Art. 14)
Recreativo	Uso del agua para fines recreativos, su utilización, cuando se produce (Art. 15): 1. Contacto primario, como en la natación, buceo y baños medicinales. 2. Contacto secundario, como en los deportes náuticos y la pesca. Uso del agua en actividades tales como (Art. 16):
Industrial	1. Procesos manufactureros de transformación o explotación, así como aquellos conexas y complementarios. 2. Generación de energía. 3. Minería. 4. Hidrocarburos. 5. Fabricación o procesamiento de drogas, medicamentos, cosméticos, aditivos y productos similares. 6. Elaboración de alimentos en general y en especial los destinados a su comercialización o distribución.
Estético	Uso del agua para la armonización y embellecimiento del paisaje (Art. 18)
Pesca, Maricultura y Acuicultura	Uso del agua en actividades de reproducción, supervivencia, crecimiento, extracción y aprovechamiento de especies hidrobiológicas en cualquiera de sus formas, sin causar alteraciones en los ecosistemas en los que se desarrollan estas actividades (Art. 12)
Navegación y Transporte Acuático	Uso del agua para transporte su utilización para la navegación de cualquier tipo de embarcación o para la movilización de materiales por contacto directo (Art. 17)

Tabla Tomada de la ERA Quindío, CRQ-Universidad del Tolima, 2023, página 386 y 387

Demanda Superficial para Uso Doméstico

La mayor proporción de volumen concesionado para uso doméstico se encuentra situada sobre el Río Quindío en los Tramos 3, 5 y 7. Estas concesiones corresponden a las captaciones realizadas para los municipios de Armenia y La Tebaida. Otras concesiones de importancia son las realizadas sobre el Río Santo Domingo, Quebrada Buenavista en el Tramo 2 y Río Roble en el Tramo 6 de las cuales se resaltan las captaciones para el municipio de Calarcá, Quimbaya y Montenegro.

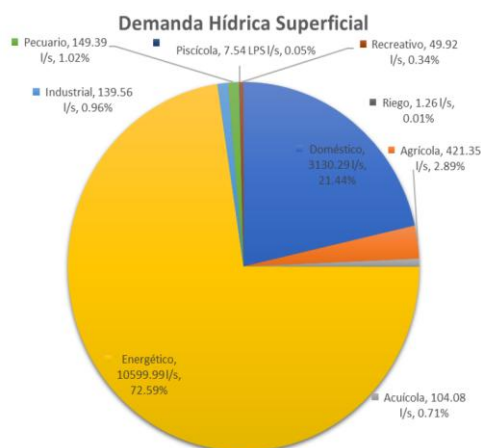


Figura 260. Distribución de la demanda hídrica superficial por sectores

Figura Tomada de la ERA Quindío, CRQ-Universidad del Tolima, 2023, página 388

Demanda Superficial para Uso Agrícola

Para el sector agrícola, las mayores concesiones hídricas se encuentran situadas sobre el Río Verde en el Tramo 1 con. Esta demanda es destinada para el sector productivo de café, principalmente para los municipios de Córdoba y Pijao según registros de usuarios proporcionados por la autoridad ambiental. Otras corrientes con alta demanda para uso agrícola son la Quebrada Buenavista en el Tramo 2, la unidad hidrológica Drenajes al Río Barbas y el Río Roble en el Tramo 1 destinadas al desarrollo productivo de actividades agrícolas para los municipios de Filandia y Quimbaya.

Demanda Superficial para Uso Acuícola

En cuanto al sector acuícola, su demanda se encuentra situada principalmente sobre el Río Quindío en el Tramo 1. Este Tramo corresponde a la parte alta de la cuenca del Río Quindío a la altura del municipio de Salento. Otras demandas de menor magnitud se encuentran localizadas en los Ríos Santo Domingo, Verde y Espejo

Demanda Superficial para Uso Energético

La demanda para uso energético se encuentra distribuida en cuatro diferentes tramos o unidades hidrológicas de análisis sobre el Río Quindío, siendo el Tramo 10 el de mayor volumen. Los otros tres tramos con demanda para este sector son los Tramo 8, 7 y 6. de la demanda energética actual.

Demanda Superficial para Uso Industrial

La demanda superficial para el sector industrial en el departamento del Quindío se sitúa principalmente en las corrientes de los Ríos Lejos y Santo Domingo. Para el Río Lejos, esta demanda corresponde a industrias localizadas en el municipio de Pijao. El Río Santo Domingo, surte a diferentes industrias localizadas en el municipio de Calarcá. Otras corrientes como los Ríos Quindío y Verde presentan concesiones en menor magnitud.

Demanda Superficial para Uso Pecuário

Las demandas superficiales para el uso pecuario se encuentran localizadas en mayor proporción sobre el Río Verde en el Tramo 1 Estas demandas están destinadas para actividades pecuarias en los municipios de Córdoba y Pijao. Otros tramos con volumen representativo para el sector son el Río Roble en el Tramo 1, la Quebrada Buenavista en el Tramo 2 y el Río Santo Domingo, recurso destinado para los municipios de Filandia, Quimbaya y Calarcá.

Demanda Superficial para Uso Piscícola

Para el sector piscícola, las mayores concesiones hídricas se encuentran situadas sobre el Río Lejos. Esta demanda es destinada para los municipios de Córdoba y Pijao según registros de usuarios proporcionados por la autoridad ambiental. Otras corrientes demandadas para uso piscícola son la Quebrada Cristales, Río Quindío en los Tramos 2 y 7 y el Río Santo Domingo para los municipios de Córdoba, La Tebaida, Calarcá y Salento.

Demanda Superficial para Uso Recreativo

En cuanto al sector recreativo, la totalidad de esta demanda se encuentra localizada sobre la Quebrada Cristales para el municipio de Armenia.

Demanda Superficial para Uso de Riego (uso Agrícola)

Las mayores proporciones en volumen concesionado para uso de riego se encuentran situadas sobre la unidad hidrológica definida como Drenajes directos al Río La Vieja y el Río Roble en el Tramo 2 destinadas para satisfacer las necesidades hídricas en los municipios de Montenegro, Quimbaya y Circasia. Otras concesiones de importancia son las realizadas sobre el Río Quindío en el Tramo 11 para el municipio de Calarcá, el Río Lejos y la Quebrada Cristales para el municipio de Pijao.

8.3.1.2. Demanda Hídrica Subterránea Concesionada

La demanda hídrica subterránea en el departamento del Quindío se distribuye en seis (6) tipos de uso. Las mayores proporciones del recurso hídrico subterráneo son destinadas para el uso doméstico, seguido del sector industrial, el sector agrícola y el sector pecuario del total demandado. Esta demanda de agua subterránea representa una dotación total de 235.17 l/s en 37 unidades hidrológicas de análisis.

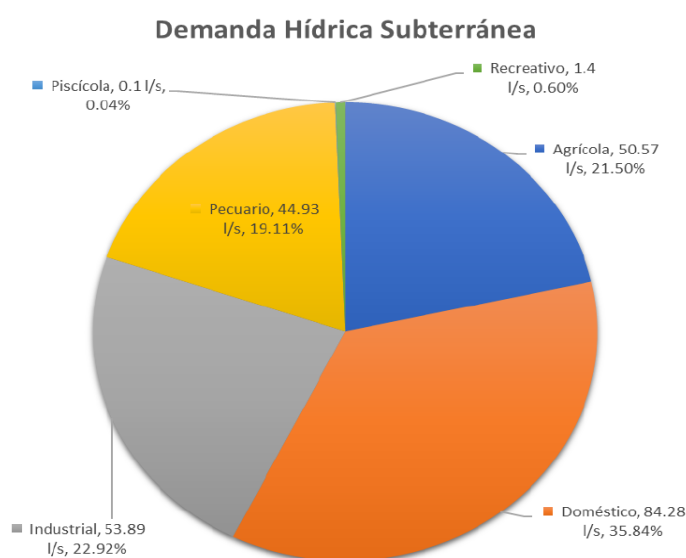


Figura 270. Distribución de la demanda hídrica subterránea por sectores

Figura Tomada de la ERA Quindío, CRQ-Universidad del Tolima, 2023, página 396

Para el sector doméstico, los volúmenes subterráneos concesionados de mayor magnitud se encuentran situados sobre la UHA Drenajes al Río La Vieja destinadas a abastecer el municipio de Montenegro, la UHA de la Quebrada Cristales para los municipios de La Tebaida y Armenia, y la UHA del Río Espejo distribuida en los municipios de Montenegro, Circasia, Armenia y La Tebaida. Otros tramos con menor representatividad son la UHA Drenajes al Río Barbas, las UHA del Río Quindío en los Tramos 9 y 3 respectivamente, y la UHA del Río Verde en el Tramo 2, en beneficio de los municipios de Filandia, Salento y Calarcá.

Para el sector agrícola, las mayores concesiones hídricas subterráneas se encuentran situadas sobre la UHA del Río principalmente para el cultivo de café en los municipios de Armenia y Montenegro, la UHA Drenajes Directos al Río La Vieja para el municipio de Montenegro, y en menor proporción sobre la UHA del Río Roble en el Tramo 6, la UHA de la Quebrada Campo Alegre Ángeles y UHA del Río Roble en el Tramo 7 destinadas para actividades productivas en los municipios de Circasia, Filandia y Quimbaya respectivamente.

La demanda subterránea para el sector industrial se sitúa principalmente en las UHA de los Ríos Espejo, Quindío en el Tramo 8, y la Quebrada Cristales. Para la UHA del Río Espejo, esta demanda corresponde a industrias localizadas en jurisdicción de los municipios de

Montenegro y Armenia. Sobre la UHA del Río Quindío en el Tramo 8, corresponde a industrias del municipio de Calarcá. Por último, para la UHA de la Quebrada Cristales corresponde a industrias situadas en los municipios de Armenia y La Tebaida.

Las demandas subterráneas para el uso pecuario se encuentran localizadas en mayor proporción sobre la UHA de la Quebrada Buenavista en el Tramo 2 para el desarrollo de actividades en los municipios de Quimbaya y Filandia, la UHA de la Quebrada Cristales con actividades ubicadas principalmente en el municipio de Armenia y en menor proporción en el municipio de La Tebaida, la UHA Drenajes al Río La Vieja para los municipios de Quimbaya, Montenegro y La Tebaida, y sobre la unidad hidrológica del Río Espejo para los municipios de Montenegro y Armenia. Otros tramos con menor concesión para este sector son la UHA del Río Quindío en el Tramo 12, UHA Drenajes al Río Barragán, UHA del Río Verde en el Tramo 2, UHA del Río Roble en los Tramos 5 y 6 y la UHA de la Quebrada Campo Alegre Ángeles.

En cuanto al sector piscícola, la totalidad de esta demanda se encuentra localizada sobre la UHA Drenajes directos al Río La Vieja para el municipio de Montenegro.

Las mayores proporciones en volumen concesionado para uso recreativo se encuentran situadas sobre la UHA de la Quebrada Cristales, del Río Roble en el Tramo 7 destinadas para satisfacer las necesidades hídricas en los municipios de Armenia y Circasia.

8.3.1.3. Índices de Demanda o de Presión del Recurso Hídrico en el Quindío

8.3.1.3.1. Índice de Uso de Agua (IUA)

La presión por el uso del agua en año medio es MUY ALTA en los tramos 6, 7, 8 y 10 del río Quindío, principalmente por demandas para uso Energético, igualmente, la quebrada Lacha presenta un índice de uso MUY ALTO en esta condición hidrológica. Las unidades río Quindío Tramo 3, quebrada Buenavista Tramo 2, río Roble tramo 1 y río Roble tramo 5 tienen una presión ALTA por uso debido a demandas para uso Doméstico. En esta misma condición hidrológica, el río Quindío Tramo 5, río Santo Domingo, río Verde Tramo 1, quebrada Buenavista Tramo 1, río Roble Tramo 3 y río Roble Tramo 6 tiene una presión MODERADA por usos principalmente de tipo doméstico.

En año seco se presenta una presión CRÍTICA por el uso del agua en los tramos 6, 7, 8 y 10 del río Quindío y quebrada Lacha. La categoría MUY ALTA se evidencia en río Quindío Tramo 3, río Santo Domingo, quebrada Buenavista Tramo 2 y río Roble Tramo 1. La presión por uso del agua es ALTO en río Quindío Tramo 5, río Verde Tramo 1, Quebrada Buenavista Tramo 1, río Roble Tramo 3, río Roble Tramo 5, río Roble Tramo 6 y quebrada Cristales. Las unidades río Lejos, río Gris, quebrada Campoalegre, río Roble Tramo 7, y drenajes al río Barbas evidencian una presión MODERADA por el uso en año seco.

Las quebradas Corozal, El Águila, El Naranjal, La Marina, La Paloma y el río Quindío en el sector de la bocatoma de La Tebaida presentan un IUA CRÍTICO en año hidrológico medio. Una presión MUY ALTA se evidencia en 11 fuentes abastecedoras y ALTA en 13 (Figura 281). Por lo anterior se identifican fuertes presiones por el uso del agua, principalmente de tipo doméstico en 30 de las 34 microcuencas evaluadas.

En año hidrológico seco la presión por el uso se incrementa, ya que 18 de las 34 fuentes abastecedoras presentan un IUA CRÍTICO, 7 fuentes MUY ALTO y 8 fuentes ALTO, es decir 33 fuentes hídricas tienen fuerte presión por el uso del agua (Figura 282).

8.3.2. Demanda e Indicadores de demanda de agua según la era Risaralda 2024

8.3.2.1. Usos de Agua en Risaralda según la ERA 2024

Dentro del Departamento de Risaralda se destacan 9 tipos de uso del recurso hídrico:

- Consumo Humano y Uso Doméstico
- Agrícola
- Industrial
- Pecuario
- Generación Hidroeléctrica
- Pesca, Maricultura y Acuicultura
- Recreación y Deporte
- Explotación Minera y Tratamiento Minero
- Uso Estético

En la figura 63 se muestran los volúmenes de uso según las concesiones otorgadas, siendo la generación eléctrica, de lejos (72,6%), el uso con mayor volumen, seguido por el consumo humano y uso doméstico (12%) y luego por pesca, maricultura y acuicultura(11%).

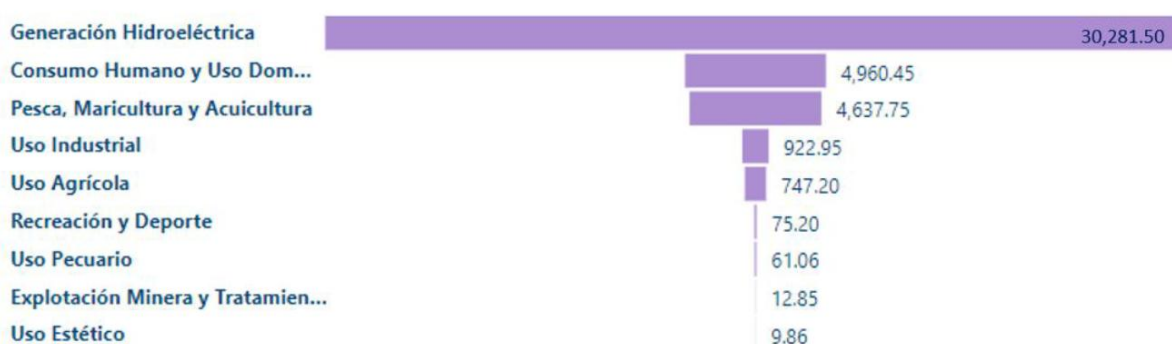


Figura 63. Caudal concesionado por tipo de uso en el Departamento de Risaralda [LPS].

Fuente: Elaboración propia.

Figura tomada de la ERA Risaralda 2024, CARDER-SEI, 2025, Pág. 127

8.3.2.2. Indicadores de Presión de Agua en la ERA Risaralda 2024.

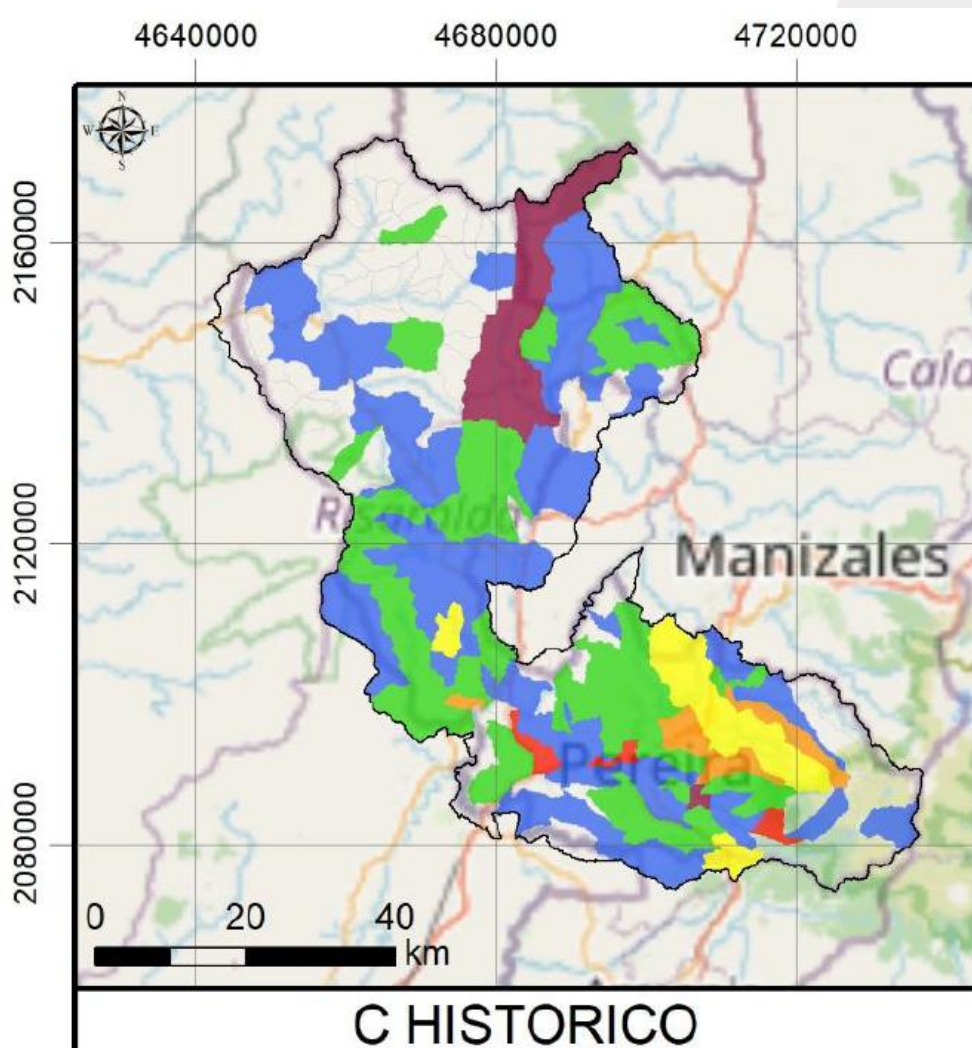
En la Evaluación Regional del Agua de Risaralda 2024, los indicadores de presión por uso del agua se evalúan para los escenarios de demandas por concesiones (C) y potencial (P) y para los tres escenarios de clima propuestos. Adicionalmente, el IUA, el IEAS y el IIUA se evalúan para condiciones de un año de lluvia promedio y un año de seco, mientras que el IASAP se evalúa únicamente para condiciones de año medio. El primer indicador indica presión por el uso de agua superficial y los otros 3 indican esta presión sobre el agua subterránea.

8.3.2.2.1. Indicadores de Presión o de Uso de Agua Superficial

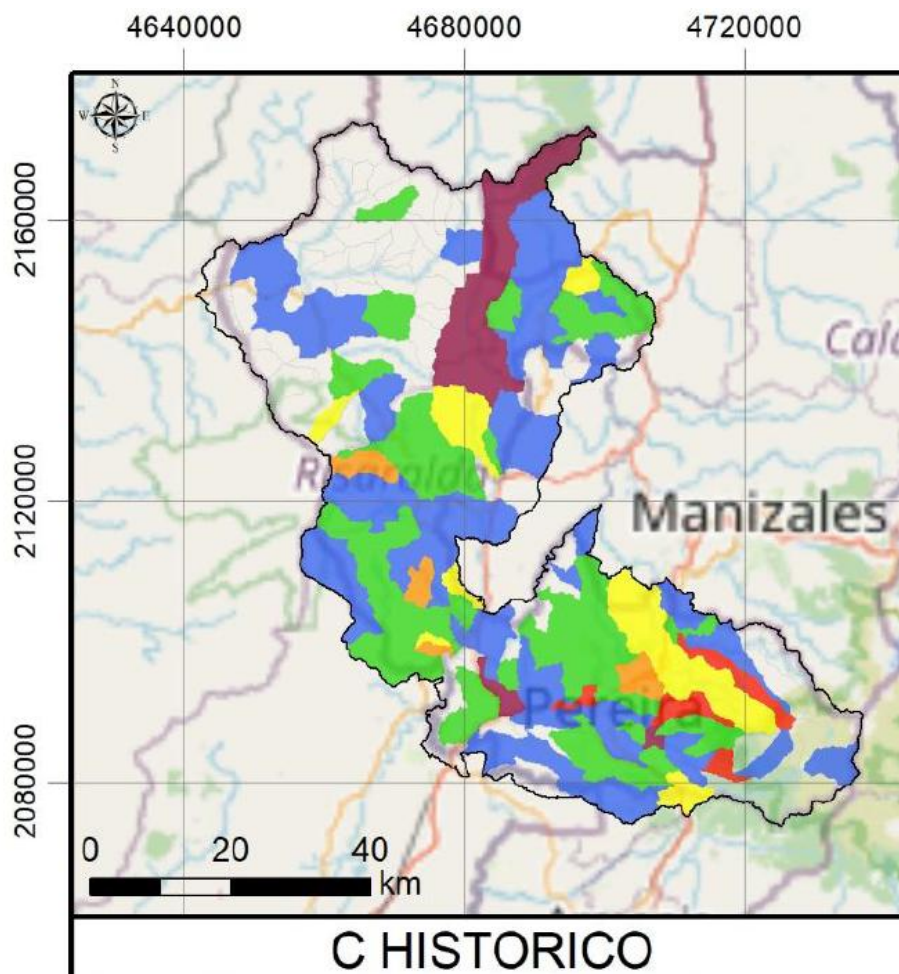
Índice de Uso de Agua

El IUA mide la proporción del caudal de agua superficial utilizada para actividades antrópicas en relación con la oferta de agua. Este índice se usa para evaluar la presión sobre los recursos hídricos en cuencas hidrográficas. Un valor alto de IUA indica un mayor riesgo de estrés hídrico, lo que puede afectar la disponibilidad de agua para los diferentes usos de la región. Es importante mencionar que más del 98% de las captaciones en el Departamento de Risaralda, provienen de fuentes superficiales.

En el mapa histórico resultado de la introducción de los datos que sirven de base para la ERA Risaralda, se pueden distinguir dos escenarios, el año medio y el año seco y en ambos, se destaca que el IUA es crítico en la zona noroccidental del Departamento, en los municipios de Guática y Belén de Umbría, probablemente mostrando la influencia de las captaciones para generación de energía hidroeléctrica. Es Muy Alto y Alto en algunos sectores de Pereira, Dosquebradas y Santa Rosa de Cabal. Curiosamente, por falta de información, grandes extensiones de Mistrató, Pueblo Rico y Pereira, carecen del cálculo de este indicador. En Pereira, la falta de información, al parecer no permitió reflejar la condición del territorio cercano al Parque Nacional Natural de los Nevados. En los siguientes mapas, correspondientes a condiciones de año medio y año seco, se puede detallar este resultado:



Índice de Uso de Agua para año medio Histórico (1994-2023), Tomado de la ERA Risaralda, CARDER-SEI 2024, Pág. 168



Índice de Uso de Agua para año seco Histórico (1994-2023), Tomado de la ERA Risaralda, CARDER-SEI, 2024 Pág. 168

En condiciones de año medio en el período histórico, las unidades hidrológicas Rio Risaralda Cuenca Alta y Rio Otún antes de la desembocadura del río San José, presentan un IUA crítico por concesiones asociadas al sector hidroenergético, piscícola y a captaciones de agua para satisfacer el consumo humano en la ciudad de Pereira para la última UH mencionada. Además, las Quebrada Grande, Rio Barbo Desembocadura y en el Rio Otún aguas arriba de la estación Belmonte localizadas al sur del departamento presentan un IUA muy alto. Finalmente, La mayoría de las unidades hidrológicas presentan un IUA entre bajo y muy bajo y existen zonas vacías donde no se han otorgado concesiones de tipo superficial en la zona suroriente y norte, asociado probablemente a áreas de protección.

Para un año seco donde hay menor oferta, el IUA aumenta, principalmente para las unidades hidrológicas que se encuentran en una categoría muy alta y crítica.

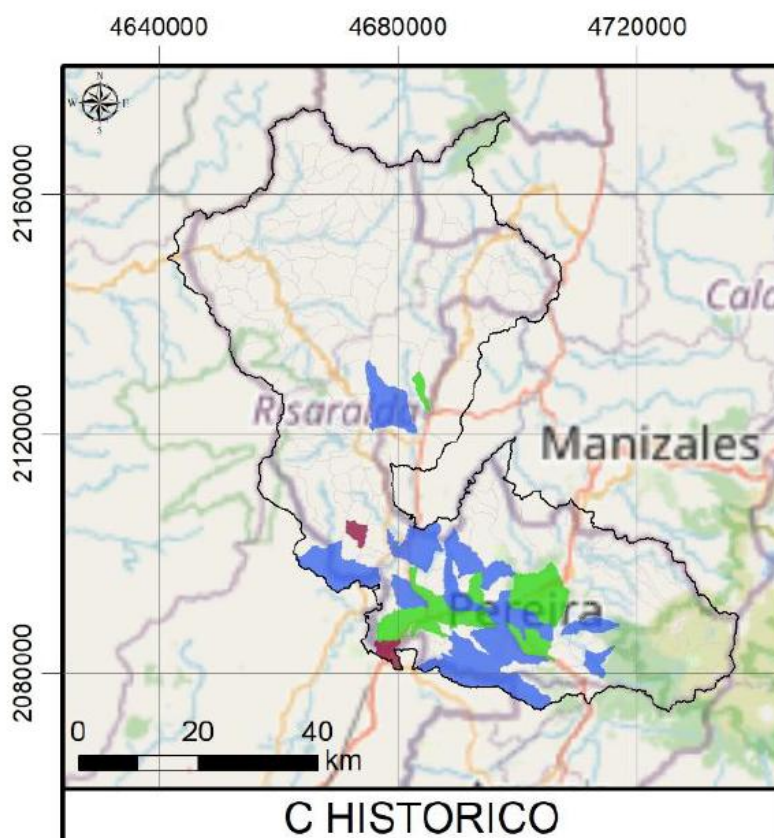
8.3.2.2. indicadores de Demanda o de presión por el uso de agua subterránea

Como se expresó con anterioridad, en el territorio de Risaralda, el 98% de las concesiones de agua son para extracción de agua superficial, que es en general, la fuente de agua más utilizada para todo tipo de usos. Esto permite inferir, que la presión por el agua subterránea es mínima, como pocos son los estudios en detalle que se han realizado sobre los acuíferos existentes en la zona. No obstante, la ERA Risaralda aborda el tema con resultados interesantes.

Índice de Extracción de Agua Subterránea -IEAS

El IEAS mide la relación entre el volumen de agua subterránea extraído y la capacidad natural de recarga del acuífero. Este índice permite evaluar la sostenibilidad del uso del agua

subterránea y detectar posibles situaciones de sobreexplotación de los acuíferos. Un valor alto del IEAS indica que la extracción supera la recarga natural, lo que puede generar problemas de agotamiento del recurso hídrico subterráneo y afectar su disponibilidad para los diferentes usos a los que se destina. Es importante aclarar que la recarga del acuífero solo pudo ser calculada para aquellas unidades hidrológicas que coincidían con la delimitación de acuíferos suministrada por CARDER. Por lo tanto, aquellas zonas donde se tienen captaciones de galerías como en los municipios de Guática y Quinchía, por lo que no se presenta valores de IEAS para estas áreas, a pesar de contar con captaciones subterráneas allí..



Índice de Extracción de Agua Subterránea Histórico (1994-2023), según la ERA Risaralda CARDER-SEI 2024, Pág.174

En condiciones de año medio, el IEAS resulta ser crítico en las UH 2612010103 – Rio la Vieja, en la cuenca baja de la quebrada Ortiz cerca al municipio de Cartago, Valle del Cauca y en la UH Quebrada Cuba o Arango en la cuenca alta que incluye la quebrada El Tabor. Para la primera UH, se atribuye esta alta presión a extracciones para el sector industrial localizados allí, mientras que para la segunda se atribuye a captaciones para uso doméstico en el municipio de Balboa. El resto de las unidades hidrológicas presentan un IEAS muy bajo a bajo, esto debido a que las captaciones subterráneas representan poco más del 1% de la oferta total extraída en el Departamento.

Índice Integral de Uso de Agua -IIUA

Este indicador es la novedad de la ERA Risaralda e integra todos los usos de agua de fuentes superficiales y subterráneas. Para el escenario de demanda por concesiones se evidencia que el resultado del IIUA es muy similar al obtenido para el IUA en la sección 7.2.1 para condiciones de año promedio y seco, considerando que casi toda la presión que existe sobre el recurso hídrico es sobre fuentes superficiales. Las únicas diferencias destacables respecto al IUA ocurren al sur del Departamento donde se tiene presencia de acuíferos que aumentan la oferta total disponible, disminuyendo una categoría de IUA en varias unidades hidrológicas,

principalmente en las que presentan categorías muy alto y alto, que bajan a una categoría alto y moderado respectivamente. Aquellas unidades hidrológicas que no tienen un valor de categoría asignado corresponden a unidades donde no se han otorgado concesiones ni superficiales ni subterráneas. Esto ocurre principalmente en la zona noroccidental del Departamento por la subzona hidrográfica del río San Juan Alto hacia el pacífico, y en la zona suroriental del Departamento cerca de la Laguna del Otún donde hay presencia de áreas protegidas.

8.3.3 Demanda e Indicadores de Demanda Según la ERA Tolima fases 1 y 2

Tal como se señaló en el numeral 7.3. la ERA Tolima Fase 1, analiza la situación de la demanda de las subzonas hídricas de los ríos Coello, Opía, Totare, Recio-Venadillo, Sabandija, Lagunilla, Gualí y Guarín y fue realizado en el año 2021, con corte de datos del año 2020. La Fase 2 fue realizada en 2022 y contiene las SZH de los Ríos Saldaña en sus tramos Alto, Medio y Bajo, Amoyá, Anamichú, Anchique, Atá, Cambrin y Patá.

El Tolima, como territorio, es muy grande, en comparación con los otros 3 departamentos asociados a la RAP Eje Cafetero y presenta diversas condiciones en relación con los usos de suelo. La demanda de agua está directamente asociada a estos usos y por ello, en las ERAs Tolima 2021 y 2023 cada subzona hidrográfica es analizada por aparte, según los usos, considerando la heterogeneidad de las condiciones zonales.

La SZH que más presión tiene es la del Río Coello, donde solo el Río Combeima que discurre por ella, registra el 52% de su caudal concesionado, con algo más de 14,59 m³/s concesionados para diferentes usos. El Río Coello, otro importante afluente de la subzona tiene concesionado el 32.5%% de su caudal. En esta SZH está ubicada Ibagué, capital del Departamento del Tolima cuya población, en su mayor parte, se sirve del agua del Combeima para el consumo doméstico, industrial y de servicios. Los cuadros de oferta de cada zona hidrográfica se presentan en los anexos anteriores.

8.3.3.1. Indicadores de Demanda de Agua superficial en el Tolima

A continuación, solo se mencionan las SZH que presentan condición crítica en relación con el indicador de Uso de Agua, es decir, aquellas subzonas donde el índice de uso sea crítico y muy alto, de acuerdo con la Evaluación Regional del Agua del Tolima.

Las unidades río Combeima 2, río Combeima 3, río Combeima 4 y río Coello 5 presentan una presión Crítica por el uso del agua en año medio y año seco con valores del IUA entre 806.4% y 1001309%. Esta situación señala para Ibagué, capital del Tolima, una condición crítica respecto de este indicador, incluso en el año promedio, como se ve en las figuras 827 y 828:

Las unidades río Totare 3, río Alvarado 1, y río La China 4, presentan una presión Crítica por el uso del agua en año medio, mientras que las unidades río Chipalo 1 y río Chipalo 2 tienen una categoría Muy Alta presión por el uso del agua en año medio y año seco con valores del IUA entre 58.9% y 98.6%. Para año seco, la presión por uso del agua aumenta a Alto (IUA de 49.0%) en la unidad río Totare 2 (Figura 830), mientras que en las unidades río Totare 3, río Alvarado 1, río La China 4, río Alvarado 2, río Totare 4, río Totare 5 su valor es Crítico en año seco.

Para año medio, las unidades río Recio 5, río Recio 6 y río Venadillo 2 tienen una presión por el uso del agua Crítica, y la unidad río Venadillo 1 evidencia una Muy Alta presión por uso (IUA de 60.1%). Durante año seco se identifica un IUA Crítico en las unidades río Recio 5, río Recio 6, río Venadillo 1y río Venadillo 2 (Figura 833).

Merecen atención algunos tramos de corrientes como el Río Recio tramos 5 y 6 y Venadillo, tramos 1 y 2, Río Sucio y los Directos al Magdalena del Río Gualí, Vallecitos, Lagunilla tramo 4, Lagunilla tramo 6 y quebrada Las Palmas que en año medio y en año seco presentan IUA Crítico. También merece atención el tramo 6 del Río Guarinó que en año medio presenta IUA Muy Alto y en período seco presenta estado Crítico. Lo anterior, según los resultados de la ERA CORTOLIMA 2021.

A su vez en la SZH de del río Chenche, Anchique y drenajes directos al Magdalena, la unidad quebrada Carmen presenta una presión muy alta por uso del agua en año medio y Crítica en año seco. Quebrada Baloca Grande, quebrada Yaco y drenajes directos al Magdalena cuentan con una categoría de presión alta en año medio, una presión moderada en año medio se observa en las unidades río Anchique 3 y quebrada Totarco. Que es acentuada en año seco, evidenciada con una presión muy alta por uso en las unidades quebrada Yaco y drenajes directos al Magdalena, manteniendo presión alta en la unidad quebrada Baloca Grande y moderada en las unidades río Chenche 4, río Chenche 1, río Hilarco, quebrada Totarco y río Anchique 3 (Figura 959, Figura 960).

En la subzona hidrográfica Bajo Saldaña Se evidencia una presión Crítica por el uso del agua en la unidad quebrada Lemayá en año hidrológico medio, una categoría de presión muy alta en la unidad quebrada Chicoral y alta presión en las unidades Saldaña tramo 17 y Saldaña tramo 12

En la subzona hidrográfica del río Amoyá las unidades río Amoyá 6 y río Amoyá 7 presentan un índice de uso del agua Crítico en año medio, la quebrada San Jorge y la quebrada Guaní evidencian presión Muy Alta y Alta por el uso del agua respectivamente para año medio, la presión se mantiene Baja y Muy Baja en las demás unidades de análisis en la condición hidrológica de año medio. En año seco, la presión por uso se incrementa en las unidades quebrada Guaní y quebrada San Jorge al pasar su categoría a Crítica.

8.3.3.2. DEMANDA DE AGUA DE FUENTE SUBTERRÁNEA EN EL TOLIMA

Se consideran varias fuentes de agua subterránea en el Tolima en este análisis, considerando que las ERAS 2021 y 2022 analizan los acuíferos de mayor tamaño: El Abanico de Ibagué, el Acuífero Norte y el Acuífero del Sur del Tolima.

La demanda hídrica total en los pozos subterráneos del Abanico de Ibagué se estima en 4029.544 l/s, si bien, el caudal concesionado en las resoluciones otorgadas por la autoridad ambiental estipula un uso específico del mismo, en ocasiones este uso es combinado (más de un uso específico) en una misma captación; por tanto, al momento de definir los tipos de uso de caudales concesionados, fue necesario contemplar las posibles combinaciones o usos múltiples del recurso (Tabla 384). En las siguientes secciones se caracterizará la demanda de esta unidad hidrográfica por cada tipo de uso de agua.

ACUÍFERO ABANICO DE IBAGUÉ

Uso Agrícola

Teniendo en cuenta los usos considerados en el Decreto 3930 de 2010, según los lineamientos del IDEAM (2013) y los establecidos en el Decreto 1155 del 7 de julio de 2017 para efectos de la liquidación de la TUA, dentro de este sector se reúnen los usos denominados por la Tasa por Uso como Agrícola (Riego y Silvicultura) y Riego – Distritos. La demanda para uso Agrícola en los pozos subterráneos del Abanico de Ibagué corresponde a 3094.53 l/s para 86 usuarios.

Uso Consumo Humano y Doméstico

La demanda de este sector corresponde a los usos denominados en la TUA bajo Decreto 1155 del 7 de julio de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible como: Doméstico, Consumo Humano y Acueductos. En los pozos subterráneos del Abanico de Ibagué se demanda para Consumo Humano y Doméstico un total de 551.332 l/s para 81 usuarios.

Uso Industrial

La demanda de este sector en los pozos subterráneos del Abanico de Ibagué es de 37.8 l/s (Tabla 387)

Uso Pecuario

La demanda de este sector corresponde a los usos denominados en la TUA bajo Decreto 1155 del 7 de julio de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible como: Abrevaderos y Pecuario. En los pozos subterráneos del Abanico de Ibagué se demanda para uso Pecuario un total de 305.447 l/s para 29 usuarios.

Uso Piscícola

En los pozos subterráneos del abanico de Ibagué la demanda para uso Piscícola corresponde a 36.9 l/s, correspondiente a la categoría de uso Acuicultura y Pesca de la TUA.

ACUÍFERO NORTE

La demanda hídrica total en los pozos subterráneos del Acuífero Norte se estima en 139.46 l/s, si bien, el caudal concesionado en las resoluciones otorgadas por la autoridad ambiental estipula un uso específico del mismo, en ocasiones este uso es combinado (más de un uso específico) en una misma captación; por tanto, al momento de definir los tipos de uso de caudales concesionados, fue necesario contemplar las posibles combinaciones o usos múltiples del recurso (Tabla 391). En las siguientes secciones se caracterizará la demanda de esta unidad hidrográfica por cada tipo de uso de agua.

Distribución de la demanda por tipo de uso.

La demanda Agrícola en los pozos subterráneos del Acuífero Norte corresponde a 52.330 l/s, distribuidos en 5 usuarios. La demanda para Consumo Humano y Doméstico corresponde a 50.025 l/s distribuidos en 11 usuarios. La demanda para uso Industrial en los pozos subterráneos del Acuífero Norte corresponde a 23.220 l/s. Para uso Pecuario un total de 2.568 l/s, correspondiente a 5 usuarios. Para uso Piscícola corresponde a 6.160 l/s para 1 usuario. Para uso Recreativo en los pozos subterráneos del Acuífero Norte se establece en 5.155 l/s.

ACUÍFERO DEL SUR DEL TOLIMA

Distribución de la demanda por tipo de uso.

La demanda hídrica total en los pozos subterráneos del Acuífero Sur se estima en 106.45 l/s.

Tabla 477. Caudal concesionado por tipo de uso en el Acuífero Sur

Tipo de Uso	Usuarios	Caudal concesionado (l/s)
Agrícola	40	5.10
Agrícola - Consumo Humano y Doméstico	35	8.51
Agrícola - Consumo Humano y Doméstico - Pecuario	6	1.00
Agrícola - Pecuario	20	2.77
Consumo Humano y Doméstico	3092	74.68
Consumo Humano y Doméstico - Pecuario	175	3.24
Consumo Humano y Doméstico - Piscícola	2	0.12
Industrial	2	4.80
Pecuario	74	4.17
Piscícola	3	2.07
Total	3601	106.45

Tabla Tomada de la ERA Tolima Fase 2. CORTOLIMA, 2021. Página 873

La demanda para uso Agrícola en el Acuífero Sur corresponde a 15.30 l/s para 101 usuarios. La demanda para Consumo Humano y Doméstico un total de 76.34 l/s para 3310 usuarios. Para uso Industrial es de 4.80 l/s. Para uso Pecuario un total de 7.83 l/s para 275 usuarios. Para uso Piscícola corresponde a 2.19 l/s.

Índice de extracción de aguas subterráneas (IEAS)

El IEAS es un indicador de estado que permite identificar a nivel anual la intensidad de uso de la oferta renovable de agua subterránea también denominada recarga media anual. Su unidad de medida es adimensional y se expresa en términos de porcentaje. Es utilizado para dar cuenta del balance hídrico durante un largo período de tiempo (IDEAM, 2013). Se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$IEAS = \frac{\text{Extracción total de aguas subterráneas}}{\text{Recarga}} * 100\%$$

Su representación se realiza bajo el mismo esquema de colores y rangos porcentuales del Índice de Uso de Agua (IUA) (Tabla 648). Se observa que entre mayor sea el porcentaje de este índice, mayor es la presión ejercida sobre el recurso hídrico subterráneo

Tabla 648. Rangos y categorías utilizados para analizar el Índice de extracción de agua subterránea (IEAS)

Rango	Categoría	Significado
>50	Muy alto	La presión de la demanda es muy alta respecto a la recarga.
20.01 - 50	Alto	La presión de la demanda es alta respecto a la recarga.
10.01 - 20	Moderado	La presión de la demanda es moderada respecto a la recarga.
1 - 10	Bajo	La presión de la demanda es baja respecto a la recarga.
≤ 1	Muy bajo	La presión de la demanda es muy baja respecto a la recarga.

Figura Tomada de la ERA Tolima Fase 1, CORTOLIMA- Universidad del Tolima 2021 Página 1441

El indicador parte de la determinación del consumo total de agua subterránea registrado por año. Se estima que para el sistema acuífero del Abanico de Ibagué la demanda hídrica total de 4029.544 l/s que equivale a 127.06 Mm³/año que son extraídos principalmente de pozos profundos.

De acuerdo con el Plan de Manejo Ambiental (PMA), el sistema acuífero cuenta con tres fuentes principales de recarga. Por un lado, se encuentran las zonas de recarga directa generadas por la infiltración del agua lluvia. También se encuentra la recarga desde fuentes superficiales debido a la fuerte interacción entre los ríos y el acuífero, entre los que se destacan el Río Alvarado, el Río Combeima, el Río Coello y el Río Opia. Por último, están las recargas por flujos regionales que provienen de la cuenca alta del río Coello y los afloramientos del batolito de Ibagué y la formación de Gualanday. A partir del balance hídrico se estima una recarga de 218.48 mm/año que equivale a 173.91 Mm³/año considerando un área promedio del acuífero de 796 Km² que determina el IDEAM (2014).

De acuerdo con lo anterior, se determina que el IEAS para el sistema acuífero del Abanico de Ibagué es del 73.06% el cual representa una presión muy alta de la demanda hídrica sobre el recurso hídrico subterráneo (Figura 843).

9. CALIDAD DEL AGUA EN LOS TERRITORIOS ASOCIADOS EN LA RAP EJE CAFETERO

En general, la calidad del agua se refiere al estado químico, físico y biológico del agua. Es un indicador que permite saber si el agua es apta para un uso específico, como puede ser el consumo humano, la irrigación de cultivos, la pesca o la recreación. El nivel o grado de contaminación, depende del tipo y la cantidad de Carga Contaminante.

9.1. INDICADORES CALIDAD DE AGUA EN LAS FUENTES DE ABASTECIMIENTO.

En Colombia, la competencia para entregar concesiones, vigilar, controlar y hacer seguimiento al uso y la calidad del agua en corrientes hídricas y acuíferos, la tienen las Corporaciones Autónomas Regionales, según lo especifica el Decreto 1210 de 2020 que actualiza la norma por medio de la cual se reglamenta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. La normatividad vigente ha creado la Tasa de Uso de Agua -TUA- como mecanismo de financiación, control y seguimiento al uso del líquido para fines comerciales y la Tasa Retributiva, como medida de compensación a las personas que contaminen el recurso hídrico. Ambos tributos son recaudados por las Corporaciones Autónomas Regionales.

El IDEAM ha generado indicadores de calidad del agua en las fuentes de abastecimiento superficial y subterránea, con parámetros que son aceptados y aplicados por las Corporaciones Autónomas que ejercen el ejercicio de seguimiento y control. Algunos indicadores muestran el estado del agua en el sitio y el momento de la toma de la muestra y otros son indicadores de presión por contaminación sobre las fuentes superficiales o subterráneas-

9.1.1. Índice de Calidad del Agua (ICA)

El ICA es el valor numérico que califica en una (1) de cinco (5) categorías la calidad del agua de un cuerpo de agua, con base en las mediciones obtenidas para un conjunto de cinco (5) a siete (7) variables, registradas en una estación de monitoreo j en el tiempo t (IDEAM, 2013). En tal sentido, el ICA es una expresión agregada y simplificada, sumatoria aritmética equiponderada de varias variables. En los Lineamientos Conceptuales y Metodológicos para las ERA (IDEAM, 2013), se recomienda que, para el nivel regional, se calcule el ICA con siete (7) variables, adicionando los coliformes fecales como indicadores de contaminación bacteriológica. También se recomienda usar las ecuaciones para el cálculo de los subíndices, presentadas en el ENA 2010. En este último documento se presentan las curvas funcionales

para tres (3) (SST, pH y conductividad) de las siete (7) variables requeridas. En las Fichas Metodológicas disponibles en la página Web del IDEAM, se presentan las ecuaciones para seis (6) de las siete (7) variables, las cuales no incluyen el indicador de contaminación bacteriológica. Por lo tanto, en el presente estudio, se tomó como referencia para el cálculo del subíndice de coliformes fecales, el propuesto por Cude (2001).

Tabla 65. Categorización del índice de calidad del agua

RANGO DE VALORES	Categorización de la calidad del agua	Señal de alerta
0,00 – 0,25	Muy mala	Rojo
0,26 – 0,50	Mala	Naranja
0,51 – 0,70	Regular	Amarillo
0,71 – 0,90	Aceptable	Verde
0,91 – 1,00	Buena	Azul

Figura Tomada del ENA IDEM, 2022, página 320

9.1.2. Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL)

Es un indicador de presión de los sistemas hídricos dada la carga contaminante vertida en los cuerpos de agua por los diferentes sectores socioeconómicos, determinando amenazas potenciales por alteración de la calidad en los tramos y/o unidades de análisis definidas (IDEAM, 2013). Este indicador depende principalmente de la información disponible para obtener las cargas presuntivas para cada sector o desde la proyección de información observada mediante los monitoreos. Corresponde al valor numérico que califica en una de cinco categorías (baja, moderada, media-alta, alta y muy alta), la razón existente entre la carga contaminante que se estima recibe una unidad hidrográfica anualmente y la oferta hídrica superficial para las condiciones hidrológicas de año medio y seco de esta misma unidad estimada para una serie de tiempo.

Como una forma de expresar la capacidad de autodepuración del cuerpo de agua, el IACAL puede estimarse considerando el cociente entre las cargas contaminantes a escala anual con la oferta hídrica total para año medio y año seco. En la Tabla 278 se registran los rangos de los valores del IACAL, la categoría de clasificación que se le asigna a cada uno de ellos, la calificación del nivel de presión al que corresponde y el color que la representa. Esta información presentada inicialmente en el Estudio Nacional del Agua - ENA 2010, fue actualizada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM (2020).

Tabla 278 Rangos de los Catiacales

Categoría de presión	Descriptor de presión	Percentiles DBO	Percentiles DQO - DBO	Percentiles SST	Percentiles NT	Percentiles PT
		carga en toneladas año/ millones de metros cúbicos				
1	Baja	<0,14	<0,14	<0,4	<0,03	<0,005
2	Moderada	0,14 a 0,39	0,14 a 0,35	0,4 a 0,7	0,03 a 0,05	0,005 a 0,013
3	Media	0,40 a 1,20	0,36 a 1,16	0,8 a 1,8	0,06 a 0,13	0,014 a 0,035
4	Alta	1,21 a 4,85	1,17 a 6,77	1,9 a 7,6	0,14 a 0,55	0,036 a 0,134
5	Muy Alta	≥4,86	≥6,78	≥7,7	≥0,56	≥0,135

Fuente: ENA 2010 - IDEAM y actualizado con Ficha Metodológica IDEAM V 1.1

Tabla 279 Categorización IACAL

Rangos	Categoría de clasificación	Calificación de la presión
1,0 a 1,5	1	Baja
1,6 a 2,5	2	Moderada
2,6 a 3,5	3	Media-Alta
3,6 a 4,4	4	Alta
4,5 a 5,0	5	Muy Alta

Fuente: ENA 2010 - IDEAM

Figura Tomada del ENA, IDEAM, 2022 Pág.

9.2. EL ICA Y EL IACAL EN EL TERRITORIO RAP EJE CAFETERO SEGÚN EL ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA 2022

En la actualización del Estudio Nacional del Agua ENA 2022, el componente de calidad del agua presenta la evaluación del estado de la calidad del agua y la presión por vertimientos a las fuentes hídricas superficiales en Colombia, en función de dos indicadores, ante todo: el índice de calidad del agua (ICA) y el índice de alteración potencial de la calidad del agua (IACAL), en las zonas hidrográficas principales del territorio, como los ríos Coello, Lagunilla y Magdalena, en puntos específicos del Tolima y el Río La Vieja, en un punto de observación de Cartago.

De acuerdo con los resultados de los monitoreos en 2021, el descriptor del indicador va de “bueno” a “malo”, sin encontrarse ningún punto con categoría de “muy malo”. Con descriptor “malo” se encuentran las corrientes Bogotá, Magdalena, Lebrija, Opón, Pamplonita, Negro, Sogamoso, Villeta, Guayuriba, Güejar, La Vieja y Lagunilla, entre otras, a la altura de los puntos de monitoreo como se observa en la siguiente Tabla, elaborada con base en la Tabla 67 del ENA 2022.

Punto de monitoreo	Corriente	Departamento	Municipio	ICA	Variables que más inciden en la categorización MALA
Coello_Payande	Coello	Tolima	San Luis	Malo	DQO, SST, NT/PT
La Vieja_Cartago	La Vieja	Valle del Cauca	Cartago	Malo	DQO, SST, NT/PT
Lagunilla_ La Esmeralda	Lagunilla	Tolima	Lerida	Malo	CE, DQO, SST, NT/PT
Magdalena_Isla Del Amor	Magdalena	Tolima	Flandes	Malo	CE, SST, NT/PT

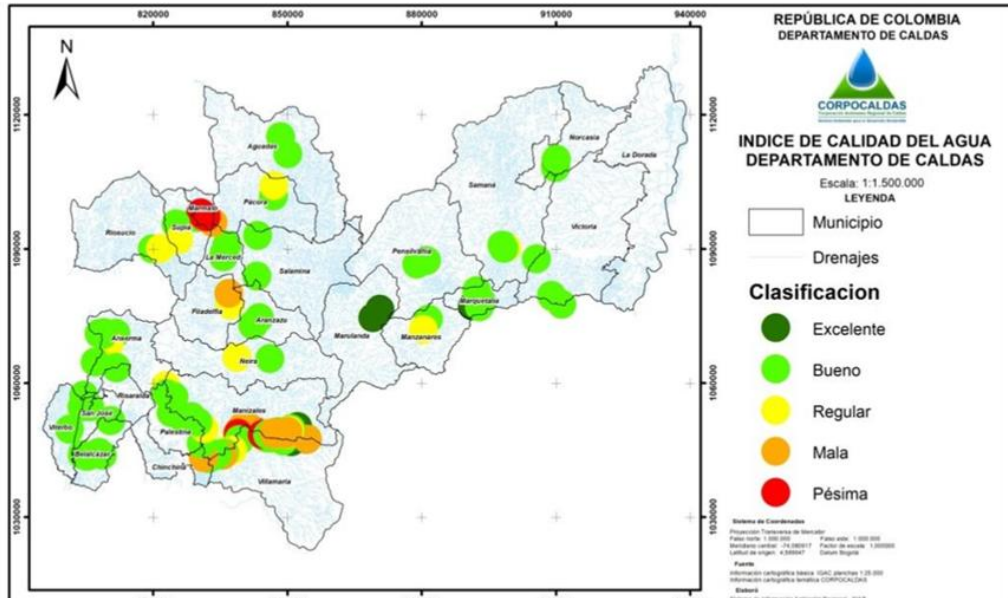
Tabla de elaboración propia con datos de la Tabla 67 del ENA IDEAM 2022

9.3. EL ICA Y EL IACAL EN CALDAS SEGÚN LA INFORMACIÓN EXISTENTE en CORPOCALDAS

Tal como se ha señalado con anterioridad, la Evaluación Regional del Agua de Caldas, no se ha publicado a la fecha, por ello, se acude a otras fuentes de información para analizar este indicador en Caldas. Se acudió a documentos oficiales de CORPOCALDAS, a fin de obtener información reciente sobre este parámetro y se encontró en el Plan Estratégico de Gestión

Ambiental Regional -PEGAR- 2020-2031 publicado por CORPOCALDAS en su página web, información que se resume en el siguiente mapa:

Figura 16. Índice de Calidad de agua – ICA para Caldas.



Para interpretar adecuadamente este mapa y el cuadro que resulta de su lectura, se debe conocer que una misma corriente hídrica puede tener indicadores diferentes a lo largo de su recorrido, dependiente de la carga contaminante que recibe. Se debe recordar que el ICA, es el resultado de la medición de al menos 5 o 6 parámetros en un punto determinado de monitoreo. Por ello, como ejemplo, tomamos el Río Chinchiná que es fuente de abasto de los acueductos de Manizales y Chinchiná, que en la cuenca alta presenta una calidad buena, pero que luego de su paso por Manizales y Villamaría, recibe las descargas contaminantes de los alcantarillados de estas dos ciudades y en unos cortos tramos, la calidad monitoreada convierte el agua que transporta con calidad regular, pésima o mala, dependiente del sitio en el que se toman las muestras.

Recordamos que este indicador, para efecto del presente trabajo, quiere destacar la calidad del agua que los operadores del servicio de acueducto toman para entregar potabilizada a la comunidad. El cuadro siguiente sintetiza estos resultados del ICA en Caldas.

9.4. EL ICA Y EL IACAL EN RISARALDA SEGÚN LA EVALUACIÓN REGIONAL DEL AGUA DE RISARALDA 2024

Índice de Calidad del Agua -ICA

El ICA estimado a partir de los monitoreos consolidados bajo la metodología presentada en la sección 1.7.3 de la ERA Risaralda, muestra en promedio para el periodo analizado una calidad del agua mayoritariamente aceptable en ICA IDEAM con aproximadamente un 63% de los monitoreos, seguido por un 18% de monitoreos en condición regular y un 13% en condición buena. En lo que respecta al ICA CARDER al incluir el determinante de coliformes se evidencia una degradación generalizada en las categorías de ICA obtenidas pasando a un 52% de los monitoreos con condición aceptable y un 30% en condición regular.

En lo que respecta al estado actual de la calidad del agua entendido como el valor del ICA más reciente en cada una de las estaciones, se evidenció que según el ICA-IDEAM aproximadamente el 76% de las estaciones reporta una condición entre Aceptable y buena, mientras que el 9 % reporta un estado de calidad entre malo y muy malo (ver Figura 107). Por

su parte el ICA CARDER al igual que en el promedio histórico, clasifica de una manera más estricta la calidad en las estaciones con un 59% categorizadas con calidad entre aceptable y buena y aproximadamente un 17% categorizadas con calidad entre mala y muy mala.

Índice de Calidad Biológica del Agua – Macroinvertebrados Acuáticos (IMA)

El índice de macroinvertebrados acuáticos es un indicativo de las condiciones biológicas de calidad en cuerpos de agua superficiales. A partir de los monitoreos hidrobiológicos realizados en los ríos Consota y Otún se estimó el IMA en 36 estaciones a lo largo de los mencionados ríos mediante el método BMWP/Col, los resultados obtenidos para la campaña más reciente correspondiente al año 2023. Tanto para el río Consota como para el río Otún es posible identificar cambios en la calidad biológica de las corrientes tras su paso por las zonas urbanizadas con una evidente reducción en la calidad en las estaciones localizadas al interior y aguas abajo del municipio de Pereira.

Índice de Alteración Potencial a la Calidad del Agua (IACAL)

Se observa que 29 unidades hidrológicas presentan una potencial alteración a la contaminación del agua muy alta. No obstante, en el Departamento de Risaralda la potencial contaminación de las fuentes hídricas es baja en las áreas protegidas como bosques, parques naturales o algunos nacimientos donde no hay casi presencia de población, y por lo tanto no hay actividades antrópicas que afecten significativamente la calidad del recurso. En consecuencia, la mayoría de la población junto con las actividades agrícolas y ganaderas se encuentran centradas en las demás zonas del Departamento. El IACAL es muy alto en las unidades hidrológicas cercanas a las cabeceras municipales de Pereira, Dosquebradas y Santa Rosa de Cabal donde está la mayor presencia de población, afectando fuentes como el río Otún, San Eugenio y Barbas. Otras unidades hidrológicas por considerar son las del Río Risaralda y Río Monos que presentan potencial contaminación de sus fuentes.

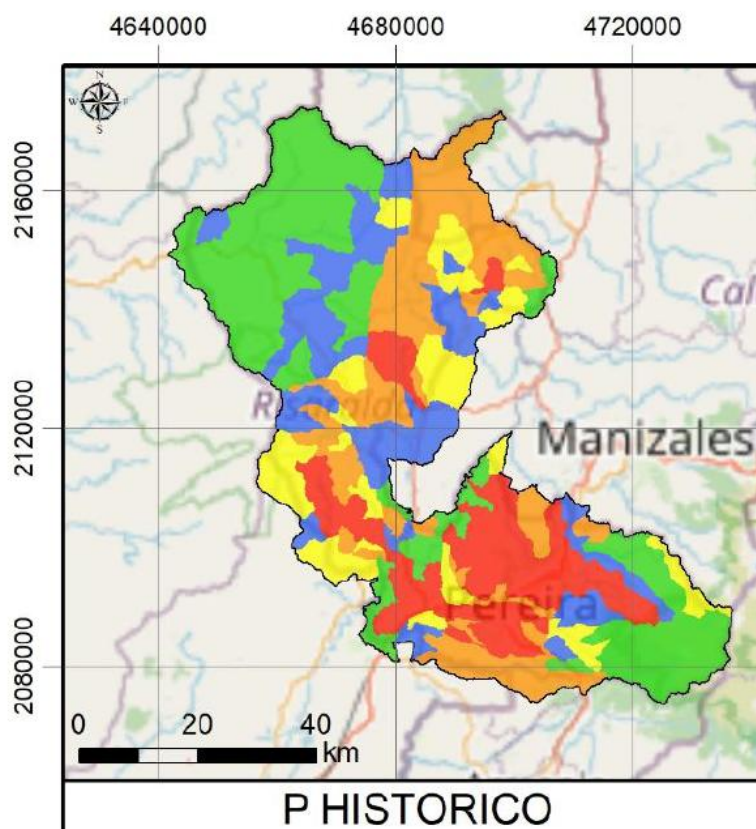


Imagen IACAL Histórico (1994-2023) de las ZH de Risaralda según la ERA 2024 CARDER-SEI Pág. 194

9.5. EL ICA Y EL IACAL SEGÚN LAS EVALUACIONES REGIONALES -ERAS- DEL AGUA DE QUINDÍO

9.5.1. ICA en el Quindío

En la ERA Quindío 2023, se aborda el tema de la siguiente manera: *“Para conocer el estado actual de la calidad del agua en las unidades hidrológicas de los ríos: Gris, San Juan, Rojo, Roble, Quindío, Lejos, Espejo, y las quebradas: La Picota, Cristales y Buenavista en el departamento del Quindío, es necesario realizar campañas de monitoreo de calidad del agua, la cuales permitan evaluar el grado de contaminación y determinar el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos por la autoridad ambiental... se definieron 130 sitios para el monitoreo de agua superficial de los cuales 34 corresponden a captaciones para consumo humano por parte de acueductos municipales, veredales y regionales”*

“De acuerdo con IDEAM (2010), el ICA define una clasificación descriptiva de la calidad del agua en cinco (5) categorías: buena, aceptable, regular, mala o muy mala.

Para las corrientes hídricas observadas en la ERA 2023, Quindío, se obtuvieron, en resumen, los siguientes resultados para el Índice de Calidad del Agua (ICA):

Quebrada Agua Linda fue clasificado con nivel de calidad “Malo”, debido a vertimientos domésticos por parte de la cabecera municipal de Quimbaya.

La Quebrada Cristales parte de una condición “Aceptable” en la parte alta a la altura de su nacimiento en cercana al casco urbano de Armenia. Aguas abajo, la calidad del agua se degrada a “Regular” producto de descargas de tipo industrial por parte de la Planta de Beneficio Animal (PBA) Don Pollo la cual produce gran cantidad de materia orgánica. Esta degradación continúa aguas abajo sobre la Quebrada Cristales en la categoría “Malo” a causa de la continuada influencia de las descargas residuales de origen industrial de Armenia.

Para el caso del Río Espejo, en su parte alta a la altura del casco urbano del municipio de Circasia, se cuenta con la Quebrada Yeguas, la cual presenta un descriptivo de calidad “Malo” debido principalmente a vertimientos de tipo doméstico por parte de la cabecera de esta municipalidad.

La Quebrada Hojas Anchas (que desemboca en el río Espejo), a su paso por el casco urbano de Armenia empieza un proceso de degradación en su condición de calidad pasando a “Regular” a causa de vertimientos domésticos sobre la corriente. Así mismo, la Quebrada Zanjón Hondo presenta una calidad “Regular” producto de vertimientos domésticos provenientes del casco urbano de Armenia y de la presencia de cultivos al margen de la ronda hídrica, provocando bajos niveles de oxígeno disuelto.

Por otra parte, la Quebrada Armenia antes de su confluencia al Río Espejo presenta una calidad “Regular” con altos niveles de materia orgánica en descomposición como consecuencia de los vertimientos domésticos por parte del casco urbano de Armenia y el posible arrastre de nutrientes producto de fertilizantes en sistemas agrícolas.

Otro afluente importante del Río Espejo es la Quebrada Cajones. Esta corriente presenta una calidad “Regular” aguas abajo del casco urbano de Montenegro producto de las descargas domésticas por parte de este centro poblado. De igual manera, la Quebrada Carmelita antes de su confluencia al Río Espejo, presenta una calidad “Regular” debido a vertimientos domésticos provenientes del casco urbano de Armenia.

Por último, el Río Espejo en su parte media-baja hasta su desembocadura al Río La Vieja, recupera su condición de calidad en “Aceptable”, pero resaltando algunos focos de atención por contaminación provenientes de afluentes como la Quebrada La Argelia, debido a una posible afectación por vertimientos domésticos del casco urbano de Armenia.

Para el Río Quindío fue estimado el ICA en 57 puntos de muestreo aguas abajo del Valle del Cocora se localizan la Quebrada Baquía y las bocatomas para el abastecimiento del casco urbano de Armenia sobre el Río Quindío y la Quebrada La Víbora en condición de calidad “Aceptable”. Estas tres corrientes presentan nutrientes asociados a nitrógeno y fosforo producto de la influencia de actividades agrícolas en la zona, además de presentarse coliformes fecales sobre la bocatoma del Río Quindío a causa de actividades pecuarias aguas arriba de su punto de captación.

Otros afluentes al Río Quindío como lo son el Río Navarco, que a su vez le confluye el Río Boquerón con influencia de la cabecera municipal de Salento, presenta una condición “Aceptable”, a diferencia de la Quebrada La Calzada a la cual vierte sus aguas residuales la PTAR de este centro poblado, presentando una condición de calidad “Regular”. Otra de las captaciones para el abastecimiento humano del centro poblado de Salento se encuentra ubicada sobre la Quebrada Corozal, la cual presenta una condición “Aceptable” para su uso, pero con posibles fuentes de contaminación por actividades pecuarias aguas arriba

Aguas abajo del sector La María sobre el Río Quindío se encuentra la confluencia de las Quebradas La Florida y San Nicolás, con categorías de calidad “Regular”, debido principalmente a vertimientos de tipo domésticos realizados por el casco urbano de Armenia, provocando altos contenidos de materia orgánica en descomposición debido a una leve presencia de coliformes fecales. Después de las cargas contaminantes aportadas por estas dos corrientes hídricas, el Río Quindío sufre un proceso de recuperación, hasta la confluencia de la Quebrada El Pescador, que con una condición de calidad “Aceptable”, es uno de los receptores de los vertimientos doméstico del casco urbano de Calarcá evidenciándose en los altos niveles de conductividad eléctrica.

Para el caso del Río Roble fue estimado el ICA en 19 puntos. Una condición de atención de presenta en la bocatoma para el abastecimiento del centro poblado de Montenegro la cual presenta una condición “Regular” en la calidad del agua por presencia de coliformes fecales, materia orgánica y eutrofización del ecosistema debido a posible aporte de carga difusa de origen agropecuario aguas arriba de su punto de captación. Aguas abajo, el Río Roble sufre un proceso de recuperación hasta su confluencia al Río La Vieja.

El Índice de Calidad del Agua consolidado para el Departamento del Quindío, de acuerdo con la Evaluación Regional del Agua -ERA- Quindío, es el siguiente:

MUNICIPIO	SZH	
	Río o Quebrada	ICA
		Rango
ARMENIA	Río Quindío Tramos 3 y 5	Aceptable
BUENAVISTA	Quebrada La Picota	Aceptable
CALARCÁ	Río Santo Domingo	Aceptable
CIRCASIA	Río Roble Tramo	Aceptable
CÓRDOBA	Quebrada Los Justos, Río Roble	Aceptable
FILANDIA	Quebrada Bolillos	Aceptable
GÉNOVA	Río Gris	Regular
LA TEBAIDA	Río Quindío Tramo 7	Aceptable
MONTENEGRO	Río Roble Tramo 6	Regular
PIJAO	Río Lejos	Aceptable
QUIMBAYA	Quebrada Buena Vista Tramo 2	Aceptable
SALENTO	Río Quindío	Aceptable

9.5.2. El IACAL en el Quindío

Uno de los mecanismos para evaluar la presión ejercida por vertimientos puntuales en las corrientes hídricas es la implementación de Unidades Hidrológicas de Análisis de Calidad del Agua (UHACA), correspondiendo estas a áreas drenantes de los cuerpos receptores de vertimientos domésticos u otros, producto de la implementación de actividades productivas. A partir de ellas, es posible establecer el impacto por descarga de vertimientos en los diferentes tramos de la corriente a analizar dependiendo de factores como la localización de los vertimientos, los procesos de asimilación de los contaminantes y los flujos de los diferentes afluentes (IDEAM, 2013a). Para el Quindío, se adoptaron 124 unidades hidrológicas o tramos para el análisis de calidad los cuales son insumo en la determinación del Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL) para cada unidad hidrográfica abordada.

A partir de la estimación de las cargas contaminantes aportadas para cada tramo comprendido en las UHACA, se calculó el IACAL para cada una, lo que permite estimar el grado de afectación de una corriente hídrica superficial debido a las actividades socioeconómicas desarrolladas en el área aferente al punto donde se realiza el análisis. En este sentido, para la estimación del IACAL se determinaron las aferencias a los vertimientos de aguas residuales, según las consideraciones del Reglamento Técnico del Sector Agua Potable y Saneamiento Básico -RAS- para los usos: doméstico, comercial, industrial, turístico, y de forma particular para el uso agrícola (específicamente cultivos de café), según módulos de carga reportados por la literatura técnica y académica para cada caso.

Unidad Hidrográfica de la Quebrada Campoalegre (Quebrada Agua Linda), Municipio de Quimbaya se presentan aportes en carga de dos fuentes principales, el sector doméstico y beneficio del café. Por parte del sector doméstico, es el principal aportante en carga contribuyendo entre el 86 al 94% del total estimado proveniente de las aguas residuales domésticas del casco urbano de Quimbaya. En cuanto al beneficio del café, su aporte corresponde entre el 5 al 14% del total de la carga por presencia de cultivos en la parte alta de la cuenca a la altura del casco urbano de Quimbaya. Con respecto al cálculo del IACAL, se tiene una alteración potencial “Muy Alta” tanto para el año de condiciones hidrológicas medias como secas, esto debido principalmente a una baja oferta hídrica en el punto de cierre de la unidad de análisis considerada para esta corriente, lo cual provoca una baja capacidad de asimilación de carga.

Unidad Hidrográfica de la Quebrada Buenavista, Municipios de Quimbaya y Filandia muestran que el sector con mayor aporte es el doméstico. Este aporte de carga es provocado por las aguas residuales provenientes de la cabecera municipal del municipio de Quimbaya, afectando la calidad del agua de las quebradas Buenavista, La Silenciosa y Mina Rica. Otro sector con gran impacto es el beneficio de café, debido a grandes extensiones de cultivos tanto en los municipios de Filandia (mayor proporción de área de acuerdo con el mapa de coberturas) como Quimbaya. Se presenta en general “Muy Alta” alteración potencial a la calidad del agua de acuerdo con el IACAL tanto para condición hidrológica de año medio como en año seco, con excepción de la unidad QB1 con alteración “Alta” para año hidrológico medio.

Unidad Hidrográfica de la Quebrada Cristales, municipio de La Tebaida en relación con las cargas estimadas, muestran que el sector doméstico y el industrial presentan la mayor incidencia en la calidad del agua. En cuanto al sector doméstico, la principal fuente de contaminación son las descargas residuales del centro poblado La Tebaida sobre la Quebradas La Julia (La Tulia) y La Jaramilla (presencia de PTAR). Así mismo, la presencia de actividad industrial sobre la Quebrada La Jaramilla aguas arriba del casco urbano de La Tebaida presenta altos aportes en carga para esta unidad de análisis. Con respecto al cálculo

del IACAL se tiene una alteración potencial “Muy Alta” tanto para el año de condiciones hidrológicas medias como secas.

Unidad Hidrográfica de la Quebrada La Picota Municipio de Buenavista, el sector con mayor aporte de carga es el beneficio de café. Otro sector con relevancia corresponde al doméstico por medio de descargas residuales domesticas del casco urbano de Buenavista, a través de la PTAR sobre la Quebrada La Picota y el Descole Las Margaritas para la Quebrada Las Delicias. En la parte alta de la cuenca de la Quebrada La Picota sobre la unidad de análisis QP1, con punto de cierre a la altura de la bocatoma para el abastecimiento del centro poblado Buenavista, se presenta una alteración potencial “Media Alta”, producto de actividades agrícolas y pecuarias desarrolladas aguas arriba de su punto de captación.

Unidad Hidrográfica de la Quebrada San José Municipio de Filandia se presentan aportes en carga de dos fuentes principales, el sector doméstico y beneficio del café. Por parte del sector doméstico, contribuye entre el 96 al 98% del total estimado proveniente de las aguas residuales domésticas del casco urbano de Filandia En cuanto al beneficio del café, su aporte varía entre el 2 al 4% del total de la carga por presencia de cultivos en la parte media de la cuenca. Respecto al cálculo del IACAL se tiene una alteración potencial “Muy Alta” tanto para el año en condiciones hidrológicas medias como secas esto debido principalmente las altas presiones por contaminación residual, lo cual provoca una baja capacidad de asimilación de carga por parte de la corriente.

Unidad Hidrográfica del Río Espejo, Municipios de Armenia y Circasia predomina el sector doméstico como el de mayor aporte de carga contaminante el cual se atribuye a descargas residuales domésticas provenientes del casco urbano de Armenia y Circasia. Otro sector como el beneficio de café contribuye en menor medida a la carga total de la cuenca. Sobre esta parte alta de la cuenca, la corriente sufre un proceso de degradación del ecosistema natural sobre la Quebrada Yeguas con descargas residuales domésticas del casco urbano de Circasia , situación que persiste al no alcanzar una auto depuración de sistema a través del aporte de afluentes aguas abajo. A partir de este punto, la Quebrada Hojas Anchas (denominada Río Espejo luego de la confluencia de la Quebrada Zanjón Hondo) es receptor de aguas residuales de tipo doméstico por parte del casco urbano de Armenia desde la unidad de análisis RE4 hasta la RE10, y las unidades RE14 (Quebrada Zanjón Honda), RE16 (Quebrada Armenia) y RE22 (Quebrada La Carmelita), donde el sector doméstico es el principal aportante de carga. Otro aspecto relevante son las unidades RE23 (Río Espejo) y RE24 (Quebrada El reposo) con las descargas de las PTAR de Pueblo Tapao y La Marina, siendo esta última perteneciente al municipio de Armenia. La Primera (PTAR Pueblo Tapao), no representa un gran aporte en carga sobre el Río Espejo, como si lo hacen los sectores industrial y beneficio de café para esta unidad. La segunda (PTAR La Marina), genera un aporte considerable a la unidad, seguido del beneficio de café.

Unidad Hidrográfica del Río Quindío, se evidencia la clara influencia de dos sectores principales: el doméstico y el relacionado con el beneficio del café. El sector doméstico tiene un impacto significativo que se atribuye principalmente a las descargas de aguas residuales provenientes de las cabeceras municipales de Salento (ubicada en la parte alta de la cuenca), Armenia y Calarcá (ubicadas en la parte media de la cuenca), así como de Córdoba y el Corregimiento de Barcelona (ubicados en la parte baja de la cuenca). Estas descargas aportan significativamente a la carga total de contaminantes en el Río Quindío, destacando la necesidad de implementar medidas adecuadas para mitigar el impacto negativo de las actividades domésticas en la calidad del agua. Otro aporte significativo en carga es el generado por el beneficio de café debido a grandes extensiones del cultivo existente a lo largo de la parte media baja (noroccidente) de la cuenca según el mapa de coberturas de la tierra. En la parte media del Río Boquerón se encuentra la unidad RQ12, allí se presentan las

descargas de agua residual doméstica por parte de la cabecera municipal de Salento sobre las Quebradas El Mudo y La Calzada. Estas descargas producen un grado de alteración “Alto” tanto en año hidrológico medio como seco, siendo bajo el caudal respecto a la carga aportada para estas corrientes. Esta condición de alteración a la calidad perdura hasta la desembocadura del Río Navarco sobre el Río Quindío.

El Río Quindío aguas arriba de casco urbano de Armenia sufre aportes en carga relacionados con beneficio del café, variando el nivel de alteración potencial de “Media Alta” a “Alta” según el IACAL para la unidades RQ14 (Río Quindío), RQ15 (Quebrada EL Águila), RQ16 y RQ17 (Río Quindío), situación que no mejora ya que a su paso por la cabecera municipal de Armenia se presentan descargas por parte del sector industrial (plantas de beneficio animal, textiles y curtiembres, unidad de análisis RQ18), y la confluencia de corrientes con grandes aportes en carga producto de las descargas residuales domésticas como los son las Quebradas La Florida (RQ19), San Nicolás (RQ21) y El Pescador (RQ23), este último receptor de aguas residuales del casco urbano de Calarcá, todos con alteración potencial “Muy Alta”.

Otros afluentes relevantes del Río Quindío son los Ríos Verde y Santo Domingo. El primero, la mayor amenaza por alteración de la calidad es causada por las aguas residuales domésticas el casco urbano de Córdoba sobre la Quebrada El Jardín, provocando un IACAL “Muy Alto” para esta corriente en la unidad RQ26. El segundo, las mayores amenazas son producto de las descargas de aguas residuales domésticas del casco urbano de Calarcá sobre la Quebrada El Naranjal (unidades RQ32 hasta la RQ34), y las del Corregimiento de Barcelona sobre las Quebradas La Congala y Agua Bonita (unidades RQ39 y RQ40), presentándose una alteración potencial “Muy Alta” para estas corrientes. El tramo final del Río Quindío antes de su confluencia al Río Barragán presenta la influencia del beneficio de café, aunque no presenta gran extensión cultivada, las cargas aportadas aguas arriba si suponen un riesgo a la calidad de la corriente con “Muy Alta” alteración potencial (unidad de análisis RQ42).

Unidad Hidrográfica del Río Roble con mayor aporte de carga es el beneficio de café debido a la gran extensión del cultivo particularmente en la parte media de la cuenca con impacto sobre el Río Roble (unidades RRob7 a la RRob11), y las Quebradas La Carmelita (unidad RRob12) y La Paloma (unidad RRob14). Otro sector con relevancia corresponde al doméstico por medio de descargas residuales domésticas del casco urbano de Circasia, Filandia y Montenegro. En cuanto al riesgo por alteración potencial a la calidad del agua para esta unidad hidrográfica, en la parte alta de la cuenca se observa un IACAL “Moderado” para la unidad RRob1, tramo comprendido desde el nacimiento del Río Roble hasta la confluencia de la Quebrada Cajones. Esta última corriente, es una de las principales receptoras de agua residual por parte de la cabecera municipal de Circasia, razón por la cual el IACAL se presenta como “Muy Alto” para la unidad RRob2.

Luego de la recepción de carga por parte de la Quebrada Cajones al Río Roble, su alteración disminuye a “Alta” producto del proceso de autodepuración de la corriente y el bajo aporte en carga por parte del beneficio de café sobre la unidad RRob3, tramo definido hasta la confluencia de la Quebrada Portachuelo al Río Roble en el sector conocido como “Paso de los Aguadeños”. Para la Quebrada Portachuelo, en la parte alta (unidad RRob4) la influencia de las descargas residuales domésticas de la cabecera municipal de Filandia sobre la Quebrada Chorro de Las Madres establece un riesgo “Muy Alto” de alteración a la calidad del agua, situación que se ve disminuida a “Alto” para la unidad RRob6 debido al aporte hídrico de la Quebrada Las Cruces (RRob5) con una alteración “Baja”.

Desde la confluencia de la Quebrada Portachuelo al Río Roble, su alteración potencial se mantiene en “Alta” debido a los efectos del aporte en carga por parte del beneficio de café para las unidades RRob7, RRob8 y RRob9, hasta el inicio de la unidad RRob10, la cual es

receptora de aguas residuales domésticas por parte de la cabecera municipal de Montenegro, con descargas directas sobre la corriente principal (Río Roble) aumentando una vez más su riesgo a “Muy Alto”, situación que perdura hasta su confluencia al Río La Vieja por la presencia de cultivos como el café.

En el siguiente cuadro se resume el Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua IACAL para las aguas que son utilizadas para el consumo humano en los centros poblados del Quindío:

ARMENIA	Río Quindío Tramos 3 y 5	Media Alto	Alto
BUENAVISTA	Quebrada La Picota	Medio Alto	Medio Alto
CALARCÁ	Río Santo Domingo	Muy Alto	Muy Alto
CIRCASIA	Río Roble Tramo 1	Moderado	Moderado
CÓRDOBA	Quebrada Los Justos, Quebrada El Roble	Sin información	Sin información
FILANDIA	Quebrada Bolillos	Bajo	Bajo
GÉNOVA	Río Gris	Medio Alto	Medio Alto
LA TEBAIDA	Río Quindío Tramo 7	Bajo	Bajo
MONTENEGRO	Río Roble Tramo 10	Alto	Alto
PIJAO	Río Lejos	Bajo	Bajo
QUIMBAYA	Quebrada Buena Vista Tramo 2	Muy Alto	Muy Alto
SALENTO	Río Quindío Tramo 6	Bajo	Bajo

Cuadro de elaboración propia a partir de información de la ERA Quindío, CRQ, 2023

9.6. EL ICA Y EL IACAL SEGÚN LAS EVALUACIONES REGIONALES -ERAS- DEL AGUA DE TOLIMA

Las Evaluaciones Regionales del Agua -ERAs- del Tolima, Fase 1 y Fase 2 incluyen el Índice de Calidad del Agua en puntos de monitoreo específicos en la mayor parte de las corrientes hídricas de este territorio. A pesar de que este indicador es importante para la mayor parte de los usos (considerando el riesgo que las aguas contaminadas generan para la salud humana y animal), se considera fundamental destacar la calidad del agua en los puntos cercanos a la captación de aguas para el consumo humano, dado que, la capacidad de potabilización de agua para este consumo, estará colocando a prueba a los prestadores que, o asumen los altos costos de remover contaminantes altamente difíciles, o producen agua con indicadores ubicados dentro de los rangos permitidos en la norma, o, en algunos casos, entregan agua contaminada a sus suscriptores, situación que se refleja en los IRCAS de algunas poblaciones del territorio. El cuadro resumen de ICA para el Tolima, se presenta a continuación:

MUNICIPIO	SZH	
	Río o Quebrada	ICA Rango
AMBALEMA	Río Recio y Venadillo	Regular
ALPUJARRA	Río Cabrera, Quebrada Angeles, Río Magdalena	
ALVARADO	Ríos Totare y Magdalena	Aceptable
ANZOÁTEGUI	Río Totaré (Quebrada Fierro)	Regular
ARMERO	Río Sabandija y Magdalena (Quebradas Seca y Cimarrona)	Aceptable
ATACO	-Río Aipe, Río Chenche y otros directos al Magdalena -Alto Saldaña -	
CAJAMARCA	Río Coello (Quebradas Chorros Blancos y Dosquebradas)	Aceptable
CARMEN DE APICALÁ	Río Sumapaz (Quebradas Aguas Negras, La Palmara y San Benito)	
CASABIANCA	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena, Río Gualí (Q. La Española)	Regular
CHAPARRAL	Ríos Alto, Medio y Bajo Saldaña, Amoyá, Tetuán y Ortega (Q. San Jorge)	Aceptable
COELLO	Ríos Opía y Coello (Q. La Lucha)	
COYAIMA	Ríos Aipe, Chenche y otros directos al Magdalena, Bajo Saldaña (Q.	Regular
CUNDAY	Río Prado (Q. La Cruz)	
DOLORES	Río Prado Directos magdalena entre ríos cabrera y Sumapaz, Río	
ESPINAL	Río Coello Río Luisa y otros directos al Magdalen (Bocatoma La	Regular
FALAN	Río Gualí- Magdalena (Q.Morales)	Aceptable
FLANDES	Río Coello, Río Luisa y otros directos al Magdalen (Río Magdalena)	Regular
FRESNO	Ríos Gualí y Guarino (Quebradas Guarumo y San Antonio)	Regular
GUAMO	Río Luisa y otros directos al Magdalena, Bajo Saldaña (Río Luisa)	
HERVEO	Ríos Gualí y Guarino (Quebradas para la Vida-Aguas Claras y Padua)	Aceptable
HONDA	Ríos Lagunilla y otros directos al Magdalena, Gualí y Guarino (Luisa y	Regular
IBAGUÉ	Ríos Opía, Totare y Coello (Ríos Cocora, Combeima y Q. Cay y	Regular
ICONONZO	Río Sumapaz (Río Juan López)	
LÉRIDA	Río Lagunilla y otros Directos al Magdalena (Río Recio-Canal Asorecio)	
LÍBANO	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena (Río vallecitos Q.	Aceptable
MARIQUITA	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena. - Río Gualí Río Guarín	Regular
MELGAR	Río Sumapaz Río Prado (Río Sumapaz, Q.La Palmara)	
MURILLO	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena (Q. Agua Blanca)	Aceptable
NATAGAIMA	Río Arpe, Río Chenche y otros directos al magdalena (Río Anchique)	Aceptable
ORTEGA	Bajo Saldaña Río Tetuan, Río Ortega (Río Anabá, Anabacito Q. Maco)	
PALOCABILDO	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena. Río Gualí (Q. El Brillante)	Aceptable
PIEDRAS	Ríos Opía y Totare (Río Opía)	Regular
PLANADAS	Alto Saldaña Río Ata (Q.San Pablo)	Aceptable
PRADO	Río Prado -Directos al Magdalena entre Ríos Cabrera y Sumapaz (Q. Corinto -Q. Madroñal -Q. Chonto -Q. San Antonio)	
PURIFICACIÓN	Ríos Prado, Aipe, Chenche y otros directos al Magdalena (Río Magdalen	Mala
RIOBLANCO	Alto Saldaña (Quebrada Quebradon)	Aceptable
RONCESVALLES	Alto Saldaña (Quebrada Quebradon)	Regular
ROVIRA	Río Luisa (Q. Luisa)	
SALDAÑA	Río Aipe, Río Chenche y otros directos al Magdalena -Bajo Saldaña (Río Saldaña)	
SAN ANTONIO	Río Cucuana (Quebrada Angostura -Quebrada Jardín)	
SAN LUIS	Río luisa y otros directos al magdalena -Río Cucuana -Bajo Saldaña	
SANTA ISABEL	Ríos Totare, Lagunilla y otros directos al Magdalena (Nacimiento Las	Aceptable
SUÁREZ	Directos al Magdalena entre los ríos Cabrera y Sumapaz (Quebrada Batatas)	
VALLE DE SAN JUAN	Río Luisa y Directos al Magdalena (Q. La Liga)	
VENADILLO	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena (Río Totare)	Regular
VILLAHERMOSA	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena (Quebrada Guayaba)	Regular
VILLARRICA	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena (Río Cuindécito)	Regular

Cuadro de Elaboración propia con datos de las ERAs Tolima, CORTOLIMA 2022 y 2023,

Los indicadores de Alteración Potencial de la Calidad del Agua para consumo humano, en los centros urbanos del Tolima, se resume en el siguiente cuadro:

AMBALEMA	Río Recio y Venadillo	Alto	Alto
ALPUJARRA	Río Cabrera, Quebrada Angeles, Río Magdalena	Moderado	Moderado
ALVARADO	Ríos Totare y Magdalena	Moderado	Medio Alto

ANZOÁTEGUI	Río Totaré (Quebrada Fierro)	Moderado	Medio Alto
ARMERO	Río Sabandija y Magdalena (Quebradas Seca y Cimarrona)	Alto	Alto
ATACO	-Río Aipe, Río Chenche y otros directos al Magdalena -Alto Saldaña -Medio Saldaña -Bajo Saldaña -Río Ata	Alto	Alto
CAJAMARCA	Río Coello (Quebradas Chorros Blancos y Dosquebradas)	Bajo	Bajo
CARMEN DE APICALÁ	Río Sumapaz (Quebradas Aguas Negras, La Palmara y San Benito)	Muy Alta	Muy Alta
CASABIANCA	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena, Río Gualí (Q. La Española)	Bajo	Bajo
CHAPARRAL	Ríos Alto, Medio y Bajo Saldaña, Amoyá, Tetuán y Ortega (Q. San Jorge)	Alto	Alto
COELLO	Ríos Opia y Coello (Q. La Lucha)	Muy Alta	Muy Alta
COYAIMA	Ríos Aipe, Chenche y otros directos al Magdalena, Bajo Saldaña (Q. Quebradón)	Alto	Alto
CUNDAY	Río Prado (Q. La Cruz)	Medio Alto	Medio Alto
DOLORES	Río Prado Directos Magdalena entre ríos Cabrera y Sumapaz, Río Cabrera (Q. Miravalle y El Salado)	Medio Alto	Medio Alto
ESPINAL	Río Coello Río Luisa y otros directos al Magdalena (Bocatoma La Ventana, R. Coello)	Muy Alta	Muy Alta
FALAN	Río Gualí- Magdalena (Q. Morales)	Bajo	Bajo
FLANDES	Río Coello, Río Luisa y otros directos al Magdalena (Río Magdalena)	Muy Alta	Muy Alta
FRESNO	Ríos Gualí y Guarino (Quebradas Guarumo y San Antonio)	Bajo	Bajo
GUAMO	Río Luisa y otros directos al Magdalena, Bajo Saldaña (Río Luisa)	Muy Alta	Muy Alta
HERVEO	Ríos Gualí y Guarinó (Quebradas para la Vida-Aguas Claras y Padua)	Bajo	Bajo
HONDA	Ríos Lagunilla y otros directos al Magdalena, Gualí y Guarino (Luisa y Cucuana)	Media Alta	Alto
IBAGUÉ	Ríos Opía, Totare y Coello (Ríos Cocora, Combeima y Q. Cay y Chembe)	Muy Alta	Muy Alta
ICONONZO	Río Sumapaz (Río Juan López)	Muy Alta	Muy Alta
LÉRIDA	Río Lagunilla y otros Directos al Magdalena (Río Recio-Canal Asorecio)	Media Alto	Alto
LÍBANO	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena (Río vallecitos Q. Manantiales Q. Santa Rita Q. San Juan)	Alto	Alto
MARIQUITA	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena. - Río Gualí Río Guarín	Media Alto	Alto
MELGAR	Río Sumapaz Río Prado (Río Sumapaz, Q. La Palmara)	Muy Alta	Muy Alta
MURILLO	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena (Q. Agua Blanca)	Bajo	Bajo
NATAGAIMA	Río Aipe, Río Chenche y otros directos al Magdalena (Río Anchique)	Alto	Alto
ORTEGA	Bajo Saldaña Río Tetuan, Río Ortega (Río Anabá, Anabacito Q. Maco)	Medio Alto	Medio Alto
PALOCABILDO	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena. Río Gualí (Q. El Brillante)	Bajo	Bajo
PIEDRAS	Ríos Opia y Totare (Río Opía)	Muy Alta	Muy Alta
PLANADAS	Alto Saldaña Río Ata (Q. San Pablo)	Medio Alto	Medio Alto
PRADO	Río Prado -Directos al Magdalena entre Ríos Cabrera y Sumapaz (Q. Corinto -Q. Madroñal -Q. Chonto -Q. San Antonio)	Medio Alto	Medio Alto

PURIFICACIÓN	Ríos Prado, Aipe, Chenche y otros directos al Magdalena (Río Magdalena)	Medio Alto	Medio Alto
RIOBLANCO	Alto Saldaña (Quebrada Quebradón)	Medio Alto	Medio Alto
RONCESVALLES	Alto Saldaña (Quebrada Quebradón)	Medio Alto	Medio Alto
ROVIRA	Río Luisa (Q. Luisa)	Muy Alta	Muy Alta
SALDAÑA	Río Aipe, Río Chenche y otros directos al Magdalena -Bajo Saldaña (Río Saldaña)	Alto	Alto
SAN ANTONIO	Río Cucuana (Quebrada Angostura -Quebrada Jardín)	Medio Alto	Medio Alto
SAN LUIS	Río Luisa y otros directos al Magdalena -Río Cucuana -Bajo Saldaña (Quebrada el Cobre)	Muy Alta	Muy Alta
SANTA ISABEL	Ríos Totare, Lagunilla y otros directos al Magdalena (Nacimiento Las Minas)	Bajo	Bajo
SUÁREZ	Directos al Magdalena entre los ríos Cabrera y Sumapaz (Quebrada Batatas)	Alto	Alto
VALLE DE SAN JUAN	Río Luisa y Directos al Magdalena (Q. La Liga)	Muy Alta	Muy Alta
VENADILLO	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena (Río Totare)	Bajo	Bajo
VILLAHERMOSA	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena (Quebrada Guayaba)	Bajo	Bajo
VILLARRICA	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena (Río Cuindécimo)	Media Alta	Alto

Cuadro de Elaboración propia con datos de las ERAs Tolima, CORTOLIMA 2022 y 2023,

9.7. CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO EN LOS 4 DEPARTAMENTOS

9.7.1. Generalidades

Según la normatividad vigente en Colombia, la competencia para hacer seguimiento, controlar la calidad del agua en las fuentes y el mismo poder sancionatorio por violaciones a la reglamentación vigente, tanto de agua superficial como subterránea, es de las Corporaciones Autónomas. Por el contrario, la competencia para hacer seguimiento, control y ejercer el poder sancionatorio en materia de calidad de agua en los procesos de transporte, tratamiento, distribución y comercialización de agua, está en cabeza de las Direcciones y las Secretarías de Salud departamentales, Distritales y municipales, en el Ministerio de Salud y en la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.

El Ministerio de la Protección Social de Colombia mediante el Decreto 1575 de mayo 9 de 2007, estableció el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano, enfocado y dirigido a los prestadores del servicio público de acueducto y a las entidades de control de calidad del agua, que son las Secretarías de Salud de los Departamentos y el Instituto Nacional de Salud, adscrito al Ministerio del mismo nombre.

El Decreto 1575 de 2007 en el capítulo III, establece los responsables del control y vigilancia para garantizar la calidad del agua para consumo humano, específicamente en sus artículos 6°. Responsabilidad de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, para iniciar las investigaciones administrativas e imponer sanciones a que haya lugar a las personas prestadoras, artículo 8°. Responsabilidad de las direcciones departamentales, distritales y municipales de salud, que ejercerán la vigilancia sobre la calidad del agua para consumo humano y 9°. Responsabilidad de las personas prestadoras, en relación con el control de la calidad del agua para consumo humano y el rol de las autoridades sanitarias.

A su vez, la Resolución 2115 del 22 de junio de 2007, emanada de los Ministerios de la Protección Social y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, señala características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano. De esta manera, se regula con mayor detalle, el sistema de monitoreo de la calidad del agua que los prestadores del servicio público de acueducto deben suministrar a sus usuarios.

Las muestras de vigilancia son tomadas por las Direcciones Territoriales de Salud (DTS), quienes las reportan en el Sistema de Información para la Vigilancia de la Calidad del Agua Potable (SIVICAP), mientras que las de control son tomadas por los prestadores del servicio público de acueducto y las reportan en el Sistema Único de Información (SUI), dando cumplimiento a lo dispuesto en el Decreto 1575 de 2007 y su Resolución reglamentaria 2115 del mismo año.

El Instituto Nacional de Salud (INS), administra, analiza y consolida la información de la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano, reportada en el Sistema de Información de la Calidad del Agua Potable (SIVICAP) por las direcciones territoriales de salud (Departamentales, Municipales y Distrito Capital), como resultado de las acciones de Inspección, Vigilancia y Control (IVC) sobre la red de distribución de los prestadores del servicio de acueducto en sus respectivas áreas de influencia. Como resultado de este trabajo, el INS publica anualmente el Informe Nacional de Calidad del Agua INCA, cuya última versión, publicada en 2023, corresponde a la información del SIVICAP reportada en el año 2022. El indicador fundamental que se registra en esta plataforma es el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua IRCA.

TABLA 2. CLASIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO Y ACCIONES SEGÚN IRCA POR MUESTRA E IRCA MENSUAL

Clasificación IRCA (%)	Nivel de Riesgo	IRCA por muestra (notificaciones que adelantará la autoridad sanitaria de manera inmediata)	IRCA mensual (acciones para mejora de la calidad)
80.1 -100	INVIABLE SANITARIAMENTE	Informar a la persona prestadora, al COVE, Alcalde, Gobernador, SSPD, MinSalud, INS, MinVivienda, Contraloría General y Procuraduría General.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo a su competencia de la persona prestadora, alcaldes, gobernadores y entidades del orden nacional.
35.1 - 80	ALTO	Informar a la persona prestadora, COVE, Alcalde, Gobernador y a la SSPD.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo a su competencia de la persona prestadora y de los alcaldes y gobernadores
14.1 - 35	MEDIO	Informar a la persona prestadora, COVE, Alcalde y Gobernador.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de la persona prestadora.
5.1 - 14	BAJO	Informar a la persona prestadora y al COVE.	Agua no apta para consumo humano, susceptible de mejoramiento.
0 - 5	SIN RIESGO	Continuar el control y la vigilancia.	Agua apta para consumo humano. Continuar la vigilancia.

Fuente: Resolución 2115 de 2007, Ministerio de Salud y protección Social y Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio

El instituto Nacional de Salud -INS- publica mensualmente, los boletines sobre calidad del agua del mes pasado, con cortes periódicos que están reglados y anualmente, hace una consolidación y análisis de resultados que publica a mediados de cada año. En los boletines mensuales, el encabezado de la publicación señala:

“La vigilancia de la calidad del agua para consumo humano se define como el conjunto de acciones de inspección, vigilancia y control (IVC) realizados por las autoridades sanitarias departamentales, distritales y municipales sobre la red de distribución de agua potable y por las personas prestadoras que la suministran o distribuyen, con el fin de comprobar y evaluar el riesgo que representa para la salud pública la calidad del agua para consumo humano.

Para llevar a cabo esta vigilancia, el decreto 1575 de 2007 y la resolución 2115 del mismo año establecen el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua (IRCA) como uno de los instrumentos básicos para evaluar el agua para consumo humano. La gráfica 1 evidencia las acciones que

se realizan para tener disponibles los datos que permiten el cálculo del IRCA y por lo tanto la generación de este boletín”

Gráfica 1: Acciones para disponibilidad de datos en SIVICAP



Gráfica Tomada del Boletín de Vigilancia de la Calidad del Agua para consumo Humano, INS, agosto 2024, página 1

Este seguimiento se inició en el año 2007 y la información que se genera, es pública y es administrada por el Instituto Nacional de Salud a través del SIVICAP, que tiene un link propio en la página web del INS. Para los municipios pertenecientes a la RAP Eje Cafetero, el panorama es, en resumen, el siguiente:

Para el año 2019, último año en que se generaron mapas y cuadros para el IRCA en la página web del SIVICAP, el panorama se refleja en las siguientes gráficas, que, entre mucha información, se destaca un IRCA a nivel nacional de 16.5, urbano a nivel nacional del 6.3 y rural a nivel nacional del 35.5. Este resultado sale de la observación de 26.909 muestras urbanas y 10.700 rurales. Los departamentos de Caldas, Meta y Putumayo aparecen en nivel de riesgo inviable para la zona rural y Risaralda y Tolima, entre otros, aparecen con riesgo alto para zona rural.

Para hacer contraste entre la información de calidad del agua para consumo humano que se tiene y que por Ley es administrada por el Instituto Nacional de Salud, se presentan los resultados para el año 2019 y el consolidado 2020-2023, para hacer notar que la situación, en relación con el reporte que están obligados a presentar las autoridades locales y regionales de salud y los prestadores del servicio, no ha cambiado, es deficiente este reporte en buena parte del territorio nacional. Y también se quieren contrastar los resultados en relación con el IRCA que se tenía en el año 2019 y en el que se reporta en el período 2020-2023 y en el año 2024, con corte al mes de agosto. La situación en relación con la calidad del agua, en tres períodos entre los que se esperaba, hubiera mejoras, han cambiado poco o han empeorado.

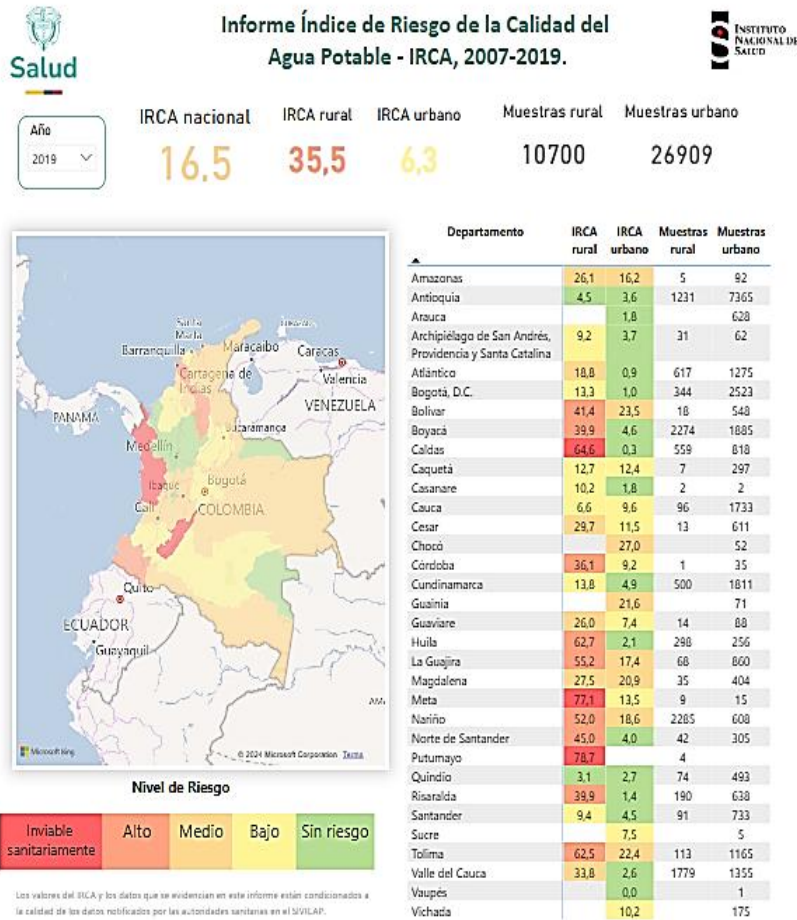


Gráfico tomado de la página web del INS- SIVICAP

Como se ve en la gráfica anterior, a nivel nacional, el IRCA en el año 2019 era Alto en el medio rural (35.5) y bajo en el urbano. Se tuvieron a disposición para el análisis, 26. 909 muestras del agua distribuida en zona urbana y 10.700 de la zona rural.

Para el año 2024, el número de muestras del mes de agosto es representativo del total de muestras del país, representando las urbanas, el mayor número de pruebas con el 84.4% y las rurales un número mucho menor, con el 15.6% de ellas. A nivel nacional, el 2.7% de los prestadores reportaron IRCAs inviables sanitariamente, el 4.8% reportaron IRCA Alto, el 6.9% medio, el 1.2 medio y el 84.4% sin riesgo.

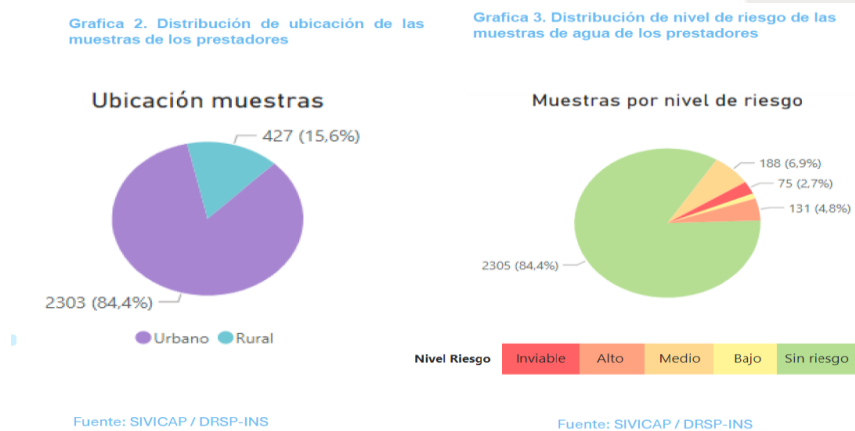


Figura Tomada del Boletín de Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano del Instituto Nacional de Salud -INS-agosto 2024, página 4

El INS informa en el boletín de agosto de 2024, que 11 departamentos realizaron el reporte oportuno (más del 95% de los municipios de cada departamento reportan al momento del cierre mensual al SIVICAP) y en este mes fueron los departamentos de Arauca, Atlántico, Bogotá D.C., Caldas, Guaviare, Huila, Risaralda, Sucre, Valle del Cauca, Cesar y Casanare.

En agosto de 2024, el 65.6% de los 1.103 municipios del país realizaron los reportes oportunamente, es decir 724 municipios cumplieron su obligación de reportar. Por otro lado, las autoridades sanitarias reportaron 2.730 muestras de vigilancia de prestadores de agua potable, registrados en la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios que representan 827 prestadores en el país.

A su vez, los autoabastecedores (acueductos y asociaciones comunitarias), notificaron 960 muestras, que representan 803 proveedores de agua que no están registrados en la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.

9.7.2. Calidad del Agua en la Captación (Bocatoma), Ejemplo Quindío

Para evaluar la calidad del recurso hídrico destinada para el consumo humano y doméstico por parte de las empresas prestadoras del servicio público, la ERA Quindío 2023 consideró los resultados del monitoreo realizado en los 34 sitios de captación identificados en la Tabla 273 y Tabla 274 del documento. Estos resultados fueron contrastados con los valores admisibles de calidad definidos en el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiental y Desarrollo Sostenible (Decreto 1076 de 2015). Dado que el principal método de potabilización del agua implementado en las plantas de tratamiento (PTAP) para el departamento del Quindío es convencional, se consideraron para el análisis los criterios mínimos de calidad definidos en el decreto 1076 de 2015 artículo 2.2.3.3.9.3 para este tipo de manejo para los parámetros de pH, Coliformes Totales, Coliformes Termotolerantes, Nitratos y Nitritos (Tabla 306).

Tabla 306. Criterios mínimos de calidad para consumo humano y doméstico

Usos del Agua	pH	Coliformes Totales	Coliformes Termotolerantes	Nitratos	Nitritos
	Unidades de pH	[NMP/100 mL]	[NMP/100 mL]	[mg/L N]	[mg/L N]
Consumo humano y doméstico (Tratamiento convencional)	5.0 – 9.0	20000	2000	10	1

Tabla Tomada de la Era Quindío, CRQ 2023, página 598

A partir de los resultados del monitoreo de calidad del agua y los criterios mínimos definidos para tratamiento convencional (Tabla 306), se evidencia altas concentraciones de coliformes termotolerantes/fecales en las captaciones para el abastecimiento del municipio de Montenegro sobre el Río Roble (ROB-10) y la Quebrada La Soledad (ROB-12), excediendo los límites admisibles de calidad definidos.

Para el caso del Río Roble (ROB-10), aguas arriba del sitio de captación se presenta la confluencia de la Quebrada Cajones, la cual es la principal fuente receptora de aguas residuales domésticas provenientes del casco urbano de Circasia, influyendo negativamente en la calidad del agua debido a una baja autodepuración y asimilación de agentes contaminantes en la corriente. Otra posible causa de contaminación por coliformes termotolerantes/fecales se debe al desarrollo de actividades pecuarias (porcícolas y avícolas) sobre afluentes como las Quebradas Membrillal y Portachuelo, aunque no se reportan

vertimientos directos, el aporte de carga contaminante a las corrientes hídricas puede llegar a alterar potencialmente la calidad del recurso.

Por otro lado, se observan valores altos sobre las captaciones para el abastecimiento de los municipios de Génova (GRI-01), Buenavista (PIC-01) y Salento (QUI-06) en parámetros como coliformes totales, coliformes termotolerantes/fecales y pH, causado principalmente por posibles descargas domésticas, efectos de actividades pecuarias (ganadería) y procesos naturales, como la presencia de suelos alcalinos en las corriente o procesos de socavación y transportes de sedimentos. Si bien estos parámetros no exceden los criterios mínimos de calidad admisibles para el tipo de tratamiento convencional, si representan un nivel de advertencia dado el uso adoptado al recurso hídrico.

En términos generales, el tratamiento convencional implementado por las empresas prestadoras de servicios públicos para la potabilización del agua en el Quindío es suficiente para garantizar la calidad adecuada del recurso para consumo humano y doméstico, con las excepciones del acueducto para el abastecimiento del municipio de Montenegro, específicamente en las captaciones sobre el Río Roble (ROB-10) y la Quebrada La Soledad (ROB-12) con altas concentraciones en coliformes termotolerantes/fecales. Por último, es necesario realizar monitoreos continuos sobre estas captaciones debido al grado de susceptibilidad de estas corrientes abastecedoras a presentar riesgos por contaminación directa o difusa aguas arriba del sitio de captación.

9.7.3. Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para consumo humano -IRCA- en los 4 Departamentos.

9.7.3.1. Caldas, IRCAS Municipales año 2019

En el análisis por Departamento, para Caldas, la condición más crítica se tenía en el 2019, en los municipios de Victoria, Aránzazu, Manzanares, Marmato y San José y Salamina que durante 5 o más meses reportaron condición de riesgo algo para el agua suministrada a los usuarios. Le siguen La Merced, Marulanda, Neira, Pensilvania, Samaná y Supia, que reportaron por lo menos 4 meses riesgo Alto por el IRCA. Es notable que los reportes de calidad deficiente se hacen en los meses de marzo, abril y mayo que es la primera temporada de lluvia de cada año y en octubre y noviembre, que es la segunda temporada de invierno. Al parecer, el incremento de las lluviosidad afecta en mayor grado, los niveles de riesgo por contaminación del agua,

Municipio	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Aguadas	4,5	19,6	0,0	0,0	59,0	23,7	0,0	28,4	62,9	65,4	0,0
Anserma	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	51,3	20,3	0,0	0,0	0,0	
Aranzazu	0,0	0,0	0,0	0,0	68,1	35,5	0,0	44,2	68,4	44,9	0,0
Belalcázar	0,0	70,8	78,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55,2	0,0
Chinchiná	0,0	0,0	0,0	0,0	37,1	0,0	0,0	17,8	18,1	21,8	0,0
Filadelfia	0,0	0,0	0,0	0,0	46,7	0,0	0,0	44,2	0,0	0,0	0,0
La Dorada	0,0	3,5	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	12,9	3,9	0,0	0,0
La Merced	0,0	61,9	0,0	56,8	0,0	0,0	0,0	47,3	69,5	1,1	0,0
Manizales	31,0	0,0	14,1	0,9	5,6	6,6	15,0	25,5	10,9	1,9	0,0
Manzanares	0,0	54,6	42,6	42,6	23,7	0,0	0,0	0,0	51,6	53,8	0,0
Marmato	0,0	62,2		0,0	0,0	49,9	36,6	56,3	72,4	74,6	0,0
Marquetalia	0,0	63,0	78,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	65,7	0,0
Marulanda	0,0	64,6	49,0	0,0		0,0		39,4	50,4	0,0	
Neira	0,0	36,5	64,4	0,0	0,0	0,0	0,0	45,7	46,6	0,0	0,0
Norcasia	0,0	65,4	61,2	0,0	0,0	0,0	0,0	47,3	0,0	0,0	0,0
Pácora	0,0	0,0	71,0	11,8	0,0	12,2	0,0	0,0	43,8	0,0	0,0
Palestina	0,0	35,5	11,8	0,0	17,1	0,0	12,1	0,0	50,7	32,7	0,0
Pensilvania	0,0	0,0	0,0	42,6	41,3	0,0	0,0	0,0	36,1	50,7	0,0
Riosucio	0,0	0,0	0,0	54,8	11,8	0,0	0,0	23,4	0,0	48,5	24,9
Risaralda	0,0	0,0	0,0	63,1	0,0	3,3	69,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Salamina	0,0	0,0	35,5	64,9	35,5	0,0	0,0	0,0	41,0	71,9	35,5
Samaná	0,0	0,0	0,0	58,1	0,0	0,0	0,0	25,8	36,1	58,3	36,6
San José	0,0	66,1	58,9	47,3	56,3	56,3	0,0	0,0	0,0		56,3
Supía	0,0	0,0	36,8	11,8	47,6	0,0	0,0	0,0	27,9	47,1	34,4
Victoria	0,0	49,0	75,8	47,7	0,0	0,0	0,0	47,3	83,4	0,0	0,0
Villamaría	0,0	44,4	2,4	65,3	17,7	3,4	1,0	31,6	30,9	0,0	0,0
Viterbo	0,0	0,0	0,0	60,9	32,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Gráfico Tomado de la página web del INS- SIVICAP Departamento de Caldas

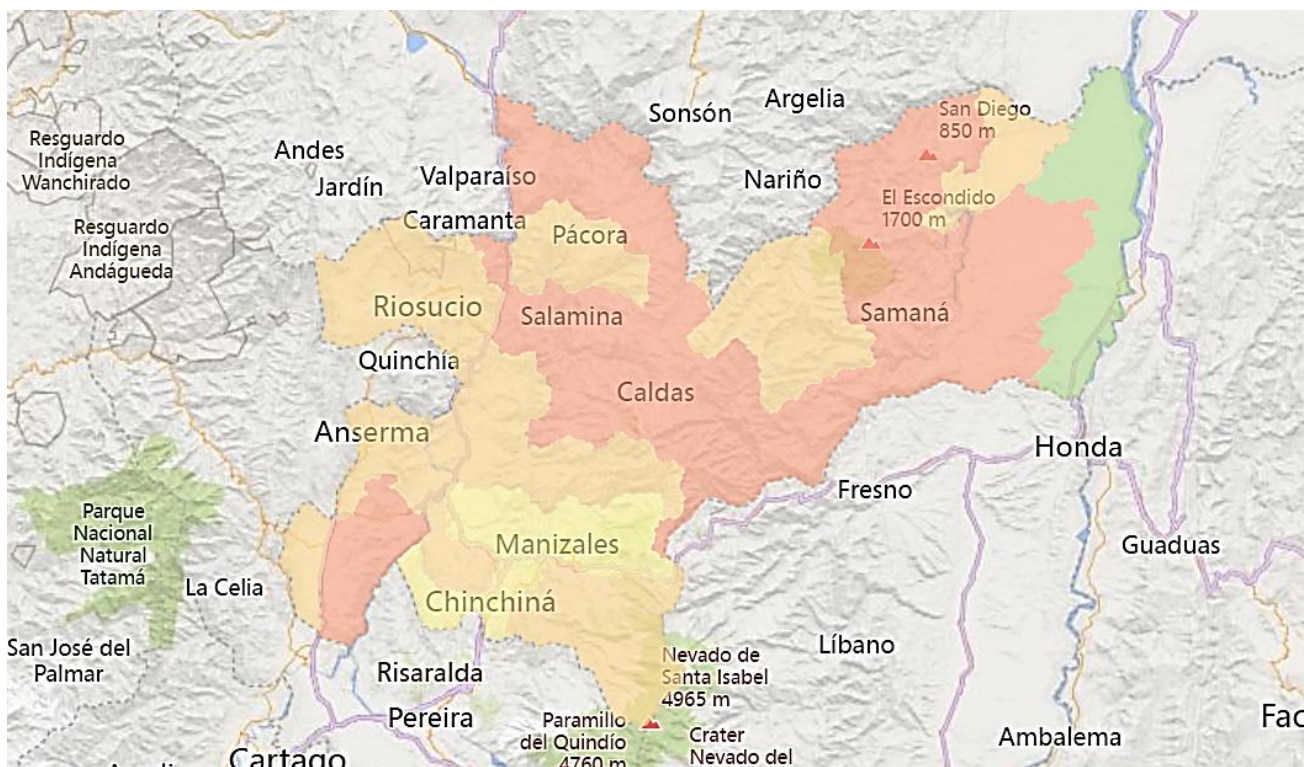


Gráfico Tomado de la página web del INS- SIVICAP Departamento de Caldas

9.7.3.2. Caldas IRCAS Municipales anuales período 2020-2023

Para el período 2020-2023, la situación que se tuvo en el Departamento se refleja en el siguiente cuadro extraído del Informe Nacional de la Calidad del Agua 2020-2023 del Instituto Nacional de Salud, páginas 17 y 18:

Caldas

Municipios	Caldas							
	IRCA							
	2020		2021		2022		2023*	
Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	
Aguadas	s.n.m.	0	s.n.m.	0	s.n.m.	0	s.n.m.	0.7
Anserma	82.6	0.8	86.1	0	63.8	0	55.2	1.3
Aranzazu	85.2	0	85.8	0	71	1.4	97.6	0
Belalcázar	s.n.m.	0	s.n.m.	0	s.n.m.	0	s.n.m.	0
Chinchiná	88.4	0.1	67.2	0.5	77.4	0.5	79.5	1.6
Filadelfia	84.5	0	60.2	0.1	38.7	0	71	0
La Dorada	17.6	3.3	11.1	3.8	10	3.6	9.2	0.5
La Merced	73.6	2.6	63.4	1.5	86.5	7.8	59.5	0.8
Manizales	10.3	0.7	13.3	0.7	13.4	0.3	9.1	0
Manzanares	71	0.9	71	0	71	0.8	59.5	0
Marmato	s.n.m.	0	s.n.m.	0	s.n.m.	3.2	s.n.m.	0

Caldas								
Municipios	IRCA							
	2020		2021		2022		2023*	
	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano
Marquetalia	s.n.m.	0	s.n.m.	0	s.n.m.	0	s.n.m.	0
Marulanda	s.n.m.	1.2	s.n.m.	0.5	s.n.m.	2.1	s.n.m.	1.4
Neira	24.5	0	25	0	46.5	0	17.5	0.6
Norcasia	71.9	4.5	71	1.5	71	0	59.5	0
Pácora	77.4	0.6	93.5	0	89.4	0	93	0
Palestina	82.5	4.3	83.2	0	57.3	4.3	54.1	3.7
Pensilvania	67.7	0	74.7	0	67.1	5.4	63.6	0
Riosucio	75.2	0	72.6	0	69.1	1.4	68.6	0.4
Risaralda	71.6	0	67	0.2	58.7	0	70.8	0
Salamina	77.1	0	67.1	0	71.1	0	72.9	0
Samaná	68.9	14.7	74.2	9.9	65.8	12.5	69.3	7.6
San José	65.2	0	77.8	0.1	73.7	0	76.4	0
Supía	80.8	0	87	0	87.7	0	84.4	0.8
Victoria	55.4	0	60.1	0	51.9	0	44.9	0
Villamaría	76.2	0	81.2	2.8	75.4	1.3	68.4	1.3
Viterbo	79.5	0	85.8	0.1	88.9	0.8	79.4	1

Nivel de riesgo	Sin riesgo	Bajo	Medio	Alto	Inviabile sanitariamente
2023* = Dato con corte al 15-nov-2023 s.n.m. = sin notificación de muestras en SIVICAP Fuente: SIVICAP-INS					

Entre los años 2020-2023, los municipios de Supia, Pácora, Aranzazu, reportaron 3 o más meses en condición de inviable sanitariamente para el agua de consumo humano que estaban recibiendo sus comunidades. Anserma, Chinchiná y Filadelfia reportaron 2 meses en esta condición de inviabilidad sanitaria, y prácticamente 16 municipios reportaron riesgo sanitario alto en sus zonas rurales durante los 4 años. Cinco municipios no hicieron reportes al SIVICAP durante los 4 años.

9.7.3.3. Quindío Reportes IRCAS 2019

En el Departamento del Quindío según la información que reposa en el SIVICAP, presenta bajo nivel de reportes principalmente de su zona rural, en relación con la calidad del agua. Por ejemplo, en noviembre de 2019 solo hubo reporte de 8 municipios y en diciembre de 2019 solo Armenia presentó reportes.



Gráfico Tomado de la página web del INS- SIVICAP Departamento del Quindío

Municipio	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Armenia	0,0	1,4	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	2,8	2,2
Buenavista	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Calarcá	3,0	0,0	0,0	0,0	4,4	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	
Circasia	0,0	0,0	3,9	6,5	0,0	1,0	2,3	7,0	0,0	0,7	0,0	
Córdoba	0,0	6,1	0,0	5,4	0,0	0,0	0,5	0,0	1,1		6,8	
Filandia	0,0	0,0	1,1	0,0	2,2	0,0	0,0	23,9	16,9			
Génova	0,0	0,0	7,1	19,6	32,6	8,7	8,7	9,4	9,0	20,8		
La Tebaida	0,0	3,6	18,6	0,0	6,5	0,7	0,0	1,6	0,0	0,0		
Montenegro	3,6	21,8	2,6	1,3	2,0	4,7	0,0	7,2	2,0	3,4	4,4	
Pijao	0,0	6,4	0,0	21,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	
Quimbaya	0,0	7,5	25,0	4,9	5,2	0,0	1,6	2,6	5,4	0,0	0,0	
Salento	14,5	27,9	26,1	5,4	0,0	0,0	14,7	0,0	0,0	0,0		

Tabla Tomada de la página web del INS- SIVICAP Departamento del Quindío

Como se ve en la tabla anterior, el municipio de Salento reportó durante 4 meses, nivel de riesgo alto, Génova reportó riesgo alto durante 3 meses y Filandia, durante 2 meses. Solamente los municipios de Armenia y Calarcá presentaron reportes Sin riesgo durante los 12 meses del año 2019.

9.7.3.4. QUINDÍO, Reportes IRCA 2020-2023

Según el Informe Nacional del índice de Riesgo de la Calidad del Agua Potable -IRCA- Por Municipio 2020-2023, en el Quindío solamente 3 municipios, Armenia, Calarcá y Quimbaya hicieron reportes de la condición del IRCA para las zonas urbana y rural durante los 4 años del período evaluado. Los 9 municipios restantes hicieron su reporte del IRCA urbano. Los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Quindío

Municipios	Quindío							
	IRCA							
	2020		2021		2022		2023*	
Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	
Armenia	1.7	0.1	1.1	0.8	3	0.8	0.5	0.1
Buenavista	s.n.m.	1.7	s.n.m.	0	s.n.m.	1.6	s.n.m.	1.4
Calarcá	0	0.9	0	0	1.8	1	0	0.2
Circasia	s.n.m.	2.2	s.n.m.	8.4	s.n.m.	0.9	s.n.m.	1.6
Córdoba	s.n.m.	3.8	s.n.m.	0	s.n.m.	2.1	s.n.m.	0
Filandia	s.n.m.	6.5	s.n.m.	3	s.n.m.	3.4	s.n.m.	6.6
Génova	s.n.m.	3.5	s.n.m.	1.6	s.n.m.	2	s.n.m.	2.5
La Tebaida	4.1	4.7	s.n.m.	2.8	3.3	1.2	12.9	0.4
Montenegro	s.n.m.	7.8	s.n.m.	3.7	s.n.m.	2.8	s.n.m.	3.7
Pijao	s.n.m.	7	s.n.m.	3.9	s.n.m.	5.6	s.n.m.	1.6
Quimbaya	0	3.2	0	0.1	0	4.2	s.n.m.	2.2
Salento	s.n.m.	7.3	s.n.m.	4.1	s.n.m.	3.3	s.n.m.	4.4

Tabla Tomada del Informe Nacional del índice de Riesgo de la Calidad del Agua Potable -IRCA- Por Municipio 2020-2023 Instituto Nacional de Salud -INS- 2023 Página 39

Como se desprende de la tabla, los municipios de Filandia, Montenegro, Pijao y Salento tuvieron reportes de IRCA de Riesgo medio en zona urbana en el año 2020 y Circasia, La Tebaida y Filandia tuvieron estos mismos reportes durante los años 2021, 2022 y 2023.

9.7.3.5. RISARALDA, Reportes IRCA 2019

En la información cargada por los 14 municipios de Risaralda en el SIVICAP, por parte de las autoridades de salud y por los Prestadores en el SUI de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, se encuentra para el año 2019, se encuentra lo siguiente:

Balboa, presentó reporte del IRCA Alto en al menos 2 meses e Inviabile Sanitariamente al menos durante 4 meses del año 2019. La Virginia y Apía presentaron IRCA inviable durante al menos 3 meses y Alto durante al menos otro mes. Guática, Marsella, Quinchía y Pueblo Rico reportaron IRCA inviable durante al menos 2 meses y alto durante otros 2 meses.

Santa Rosa de Cabal, La Celia y Mistrató reportaron IRCA con riesgo medio en por lo menos 4 meses durante al año 2019.

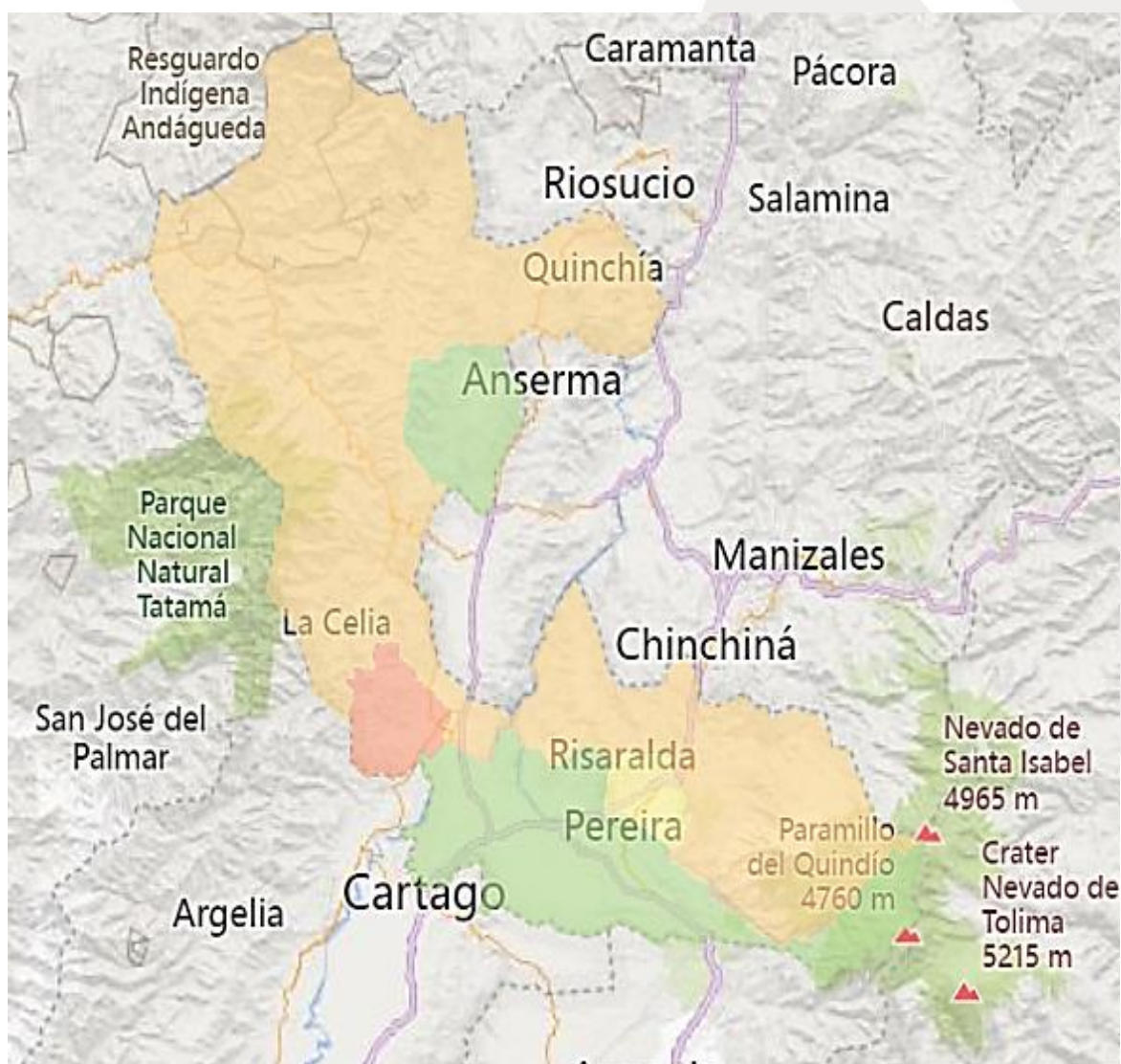


Gráfico Tomado de la página web del INS- SIVICAP

Municipio	May	June	July	August	September	October	November	December
Apía		0,0	36,1	20,2	36,5	0,0	36,5	0,0
Balboa		9,5	32,2	40,5	42,9	64,3	36,5	0,0
Belén de Umbría		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4	0,0
Dosquebradas		3,5	7,3	6,1	9,0	13,9	0,0	0,0
Guática		0,0	20,2	0,0	64,3	32,2	49,7	0,0
La Celia		0,0	31,8	24,6	16,9	64,3	21,4	0,0
La Virginia		0,0	25,2	21,6	35,5	38,3	38,3	0,0
Marsella		0,0	36,1	48,9	17,5	32,2	4,4	0,0
Mistrató		0,0	31,8	0,0	8,8	16,1	20,5	0,0
Pereira		0,0	0,0	1,3	4,2	5,3	0,0	0,0
Pueblo Rico	42,7	0,0	31,8	24,6	38,3	24,9	8,8	0,0
Quinchía		0,0	36,1	0,0	32,2	38,3	16,1	0,0
Santa Rosa de Cabal		8,7	20,7	16,2	25,7	0,0	24,9	0,0
Santuario		0,0	36,1	20,2	0,0	24,9	8,8	0,0

Tabla Tomada de la página web del INS- SIVICAP Departamento de Risaralda

9.7.3.6. RISARALDA, Reportes IRCA 2020-2023

El Departamento de Risaralda de acuerdo al Informe Nacional del índice de Riesgo de la Calidad del Agua Potable -IRCA- Por Municipio 2020-2023, publicado por el Instituto Nacional de Salud, tuvo 2 municipios (Apía y La Celia) que no presentaron reportes del IRCA rural durante al menos 3 años de este período. La Virginia no hizo reportes del IRCA Rural durante dos años. El informe mencionado reporta que el IRCA en todas las zonas urbanas en el período 2020-2023 fue Sin Riesgo, según las notificaciones registradas en el SIVICAP. La situación en la zona rural de Risaralda es diferente, porque hay IRCA inviable sanitariamente o con riesgo Alto y Medio en los municipios de Apía, Balboa, Belén de umbría, Dosquebradas, Guática y Pereira. La situación puede ser mas delicada, si se hubieran hecho los reportes de los 5 municipios que no los hicieron, de su zona rural.

Risaralda

Municipios	Risaralda							
	IRCA							
	2020		2021		2022		2023*	
Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	
Apía	s.n.m.	1.6	s.n.m.	2.6	s.n.m.	1.9	71	2.5
Balboa	s.n.m.	0	86.4	0	55.2	0	69.8	0
Belén de Umbría	2.1	0	18	0	11.1	0	20.4	0
Dosquebradas	0	4.3	61.9	2.5	92.1	3.3	35.5	4.3
Guática	s.n.m.	4.6	71	4	71.7	2.5	81	3.4
La Celia	s.n.m.	0	s.n.m.	0	s.n.m.	0	s.n.m.	0
La Virginia	0	0	s.n.m.	0.2	0	0.2	s.n.m.	0.3
Marsella	0	0	3.5	0	3.5	0	5.4	0
Mistrató	0	0	6.3	0	0	0	5.8	0
Pereira	17.2	0	20.1	0	23.1	0	24	0

Nivel de riesgo	Sin riesgo	Bajo	Medio	Alto	Inviabile sanitariamente
2023* = Dato con corte al 15-nov-2023 s.n.m. = sin notificación de muestras en SIVICAP Fuente: SIVICAP-INS					

Tabla Tomada del Informe Nacional del índice de Riesgo de la Calidad del Agua Potable -IRCA- Por Municipio 2020-2023 Instituto Nacional de Salud -INS- 2023 Página 39 y 40

9.7.3.7. TOLIMA, Reportes IRCA 2019

En el año 2019 hubo varios meses sin reporte del IRCA para los municipios del Tolima, según se ve en la tabla que presenta el INS en su página web del SIVICAP. En los meses que hubo reporte, se puede observar que varios municipios de este Departamento han presentado condiciones sanitarias inviabiles según el indicador de calidad del agua, como fue el caso de Rovira con al menos 4, Valle del San Juan con al menos 3 y Ataco y Prado con 2 meses con IRCA inviable. Atención especial merece el Municipio de Ibagué, capital del Tolima, con al menos 8 meses de reporte de IRCA Alto y otros 3 con riesgo medio. Planadas y Santa Isabel reportaron por lo menos Riesgo Alto durante 4 meses.

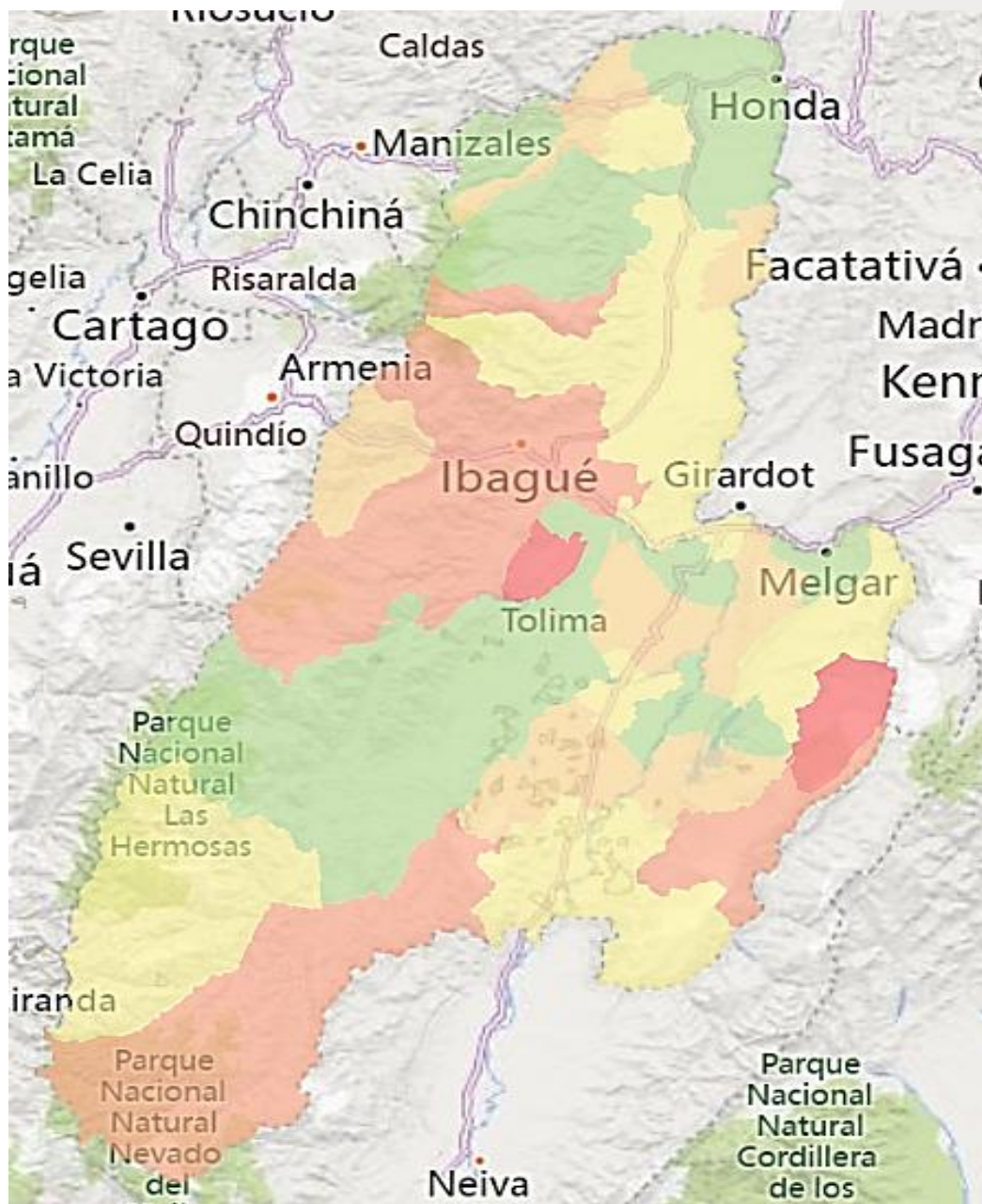


Gráfico Tomado de la página web del INS- SIVICAP. Departamento del Tolima

< Volver al informe

Municipio	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Alpujarra			12,5			0,0	3,2		17,2	17,2	0,0	0,0
Alvarado						35,8	0,0	0,0	0,0	25,5	0,0	9,1
Ambalema						0,0	11,3	17,0	0,0	80,7		
Anzoátegui	0,0								9,1	0,0	9,1	
Armero	0,0								8,2	0,0	0,0	1,6
Ataco						92,0	86,4	37,3		63,4		62,9
Cajamarca			0,0						17,4	29,5		17,5
Carmen de Apicalá										23,9	23,2	0,4
Casabianca									0,0	60,1		12,1
Chaparral							0,4		0,0	0,0	0,0	0,0
Coello									17,3	0,0	0,0	
Coyaima									18,2			17,7
Cunday						0,4	17,7		0,5	18,3		27,0
Dolores									17,2	52,0	86,9	38,7
Espinal			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0
Falan						17,9		0,0	12,1	1,1		6,1
Flandes						0,0	6,4	5,7	6,9	3,6	18,2	10,1
Fresno									17,6	16,1		
Guamo						0,0	17,4		0,0	29,6		
Herveo									0,0	0,0		
Honda							0,0	0,0	3,6			0,6
Ibagué		48,0	44,8	42,7	38,8	41,8	38,9	33,8	32,3	34,1	38,5	36,0
Icononzo	0,0					0,0	0,5	17,0	0,8	18,0	36,6	22,6
Lérida						12,5	0,0	12,6	6,1	30,0	6,1	
Libano						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Melgar						0,6	0,2	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0
Murillo							5,4	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0
Natagaima						10,8		17,6	6,1	35,3		6,1
Ortega						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Palocabildo						0,0	11,4	6,1	6,1	8,1		0,0
Piedras						0,7	2,3		10,3	20,6		
Planadas				48,4	41,1	0,0	0,0		55,2		54,8	52,5
Prado		5,7				0,4	80,1	63,4	17,7	17,2		80,6
Purificación						0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	6,1	0,0
Rioblanco						0,0	12,5	5,4		0,0	0,0	16,1
Roncesvalles									63,4			
Rovira						91,8	86,4	59,1	64,2	64,2	86,9	81,3
Saldaña						5,9	0,5	0,8	4,0	0,8	27,1	0,8
San Antonio									0,0		0,0	0,0
San Luis						0,0	0,0		0,0	1,1	0,0	0,0
San Sebastián de Mariquita						6,4	8,0	0,4	0,0	0,0		
Santa Isabel									49,0	62,9	62,9	62,9
Suárez						36,1			17,3	19,3	0,5	
Valle de San Juan			92,5				86,7		60,1		88,3	
Venadillo						0,0	0,0		6,1	28,3	0,0	0,0

Tabla Tomada de la página web del INS- SIVICAP Departamento del Tolima

9.7.3.8. TOLIMA, Reportes IRCA 2020-2023
Tolima

Municipios	Tolima							
	IRCA							
	2020		2021		2022		2023*	
Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	
Alpujarra	s.n.m.	17.1	s.n.m.	5.6	s.n.m.	0	s.n.m.	3.9
Alvarado	s.n.m.	37.4	s.n.m.	8.5	s.n.m.	0	s.n.m.	0
Ambalema	s.n.m.	0	s.n.m.	14.3	s.n.m.	18.2	s.n.m.	26.9
Anzoátegui	s.n.m.	0.2	s.n.m.	14.7	s.n.m.	9.5	s.n.m.	0
Armero	s.n.m.	2.7	s.n.m.	2.5	s.n.m.	2.3	s.n.m.	4.2
Ataco	s.n.m.	64	s.n.m.	68.9	s.n.m.	78.6	s.n.m.	64.6
Cajamarca	s.n.m.	17.3	s.n.m.	11.7	s.n.m.	20.6	s.n.m.	14.6
Carmen de Apicalá	s.n.m.	6.8	s.n.m.	2.6	s.n.m.	15.7	s.n.m.	3.6
Casabianca	s.n.m.	0	s.n.m.	0	s.n.m.	0	s.n.m.	3.5

Nivel de riesgo	Sin riesgo	Bajo	Medio	Alto	Inviabile sanitariamente
2023* = Dato con corte al 15-nov-2023 s.n.m. = sin notificación de muestras en SIVICAP Fuente: SIVICAP-INS					

Municipios	Tolima							
	IRCA							
	2020		2021		2022		2023*	
Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	
Chaparral	s.n.m.	1.5	s.n.m.	0.1	s.n.m.	4.1	s.n.m.	3.4
Coello	s.n.m.	22.2	s.n.m.	11.9	s.n.m.	8.4	s.n.m.	52.7
Coyaima	s.n.m.	40.5	s.n.m.	16.1	s.n.m.	3.7	s.n.m.	5.8
Cunday	s.n.m.	12.4	s.n.m.	3.5	s.n.m.	11.8	s.n.m.	43.2
Dolores	s.n.m.	14.4	s.n.m.	6.3	s.n.m.	5.3	s.n.m.	5.3
Espinal	s.n.m.	0.1	0	1.6	0	2.7	0	3.5
Falan	s.n.m.	4.7	s.n.m.	0	s.n.m.	0	s.n.m.	6.1
Flandes	s.n.m.	1.1	s.n.m.	4.1	s.n.m.	10.4	s.n.m.	1.7
Fresno	s.n.m.	17.7	s.n.m.	1.6	0	4.4	s.n.m.	2.4
Guamo	s.n.m.	0.4	s.n.m.	1.3	s.n.m.	0.2	s.n.m.	5.3
Herveo	s.n.m.	0	0	18.9	0	3.1	18.2	1.8
Honda	s.n.m.	0	s.n.m.	2	s.n.m.	0	s.n.m.	1.2
Ibagué	27.3	30.8	49.5	23.2	56.8	33	0	24.9
Icononzo	s.n.m.	14.7	s.n.m.	21.3	s.n.m.	25.1	s.n.m.	13.3
Lérida	s.n.m.	10.8	s.n.m.	12	s.n.m.	5.5	s.n.m.	5.4
Libano	s.n.m.	1.1	s.n.m.	1.3	s.n.m.	0.1	s.n.m.	1.2
Melgar	s.n.m.	11.3	s.n.m.	0.6	s.n.m.	3.4	s.n.m.	0.1
Murillo	s.n.m.	0	s.n.m.	4.8	s.n.m.	9.3	s.n.m.	8.3
Natagaima	s.n.m.	16	s.n.m.	6.6	s.n.m.	9.5	s.n.m.	0
Ortega	s.n.m.	5.7	s.n.m.	2.9	s.n.m.	10.8	s.n.m.	17.2
Palocabildo	s.n.m.	52.1	s.n.m.	64.3	s.n.m.	47.6	s.n.m.	6
Piedras	s.n.m.	13.8	1.9	11.6	s.n.m.	6	0	10.1
Planadas	s.n.m.	14.2	s.n.m.	4.4	s.n.m.	4	s.n.m.	13.5
Prado	s.n.m.	27.1	s.n.m.	27.3	s.n.m.	7.2	s.n.m.	4.5
Purificación	s.n.m.	3.2	s.n.m.	0	s.n.m.	0.2	s.n.m.	0
Rioblanco	s.n.m.	0	s.n.m.	9.9	s.n.m.	2.1	s.n.m.	0.1
Roncesvalles	s.n.m.	75	s.n.m.	76	s.n.m.	80	s.n.m.	67
Rovira	s.n.m.	75.4	s.n.m.	40.3	s.n.m.	0.9	s.n.m.	0
Saldaña	s.n.m.	11.3	s.n.m.	4.6	s.n.m.	4.6	s.n.m.	1.3
San Antonio	s.n.m.	8.8	s.n.m.	5.8	s.n.m.	4.4	s.n.m.	2.7
San Luis	s.n.m.	1.7	21.6	0.9	s.n.m.	0	21.4	1.1

Nivel de riesgo	Sin riesgo	Bajo	Medio	Alto	Inviabile sanitariamente
2023* = Dato con corte al 15-nov-2023 s.n.m. = sin notificación de muestras en SIVICAP Fuente: SIVICAP-INS					

Tabla Tomada del Informe Nacional del índice de Riesgo de la Calidad del Agua Potable -IRCA- Por Municipio 2020-2023 Instituto Nacional de Salud -INS- 2023 Página 44 y 45

9.7.3.9. Caldas, Quindío, Risaralda y Tolima IRCAS Municipales Año 2024

Para el año 2024, se tienen boletines publicados en el SIVICAP del Ministerio de Salud incluyen el período enero-agosto y los resultados se resumen así:

Diagnóstico del Plan de Seguridad Hídrica de la RAP Eje Cafetero 2025																	
Análisis de Calidad de Agua para el Consumo Humano en Caldas, Quindío, Risaralda y Tolima																	
Numero de Municipios y Porcentaje de ellos que hicieron reportes del IRCA al SIVICAP en 2024																	
DEPARTAMENTO	Total de Municipios	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto	
		#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Caldas	27	27	100	27	100	27	100	27	100	27	100	27	100	27	100	27	100
Quindío	12	0	0	0	0	1	8	1	8	7	58	9	75	0	0	1	8
Risaralda	14	13	93	14	100	14	100	14	100	14	100	14	100	14	100	14	100

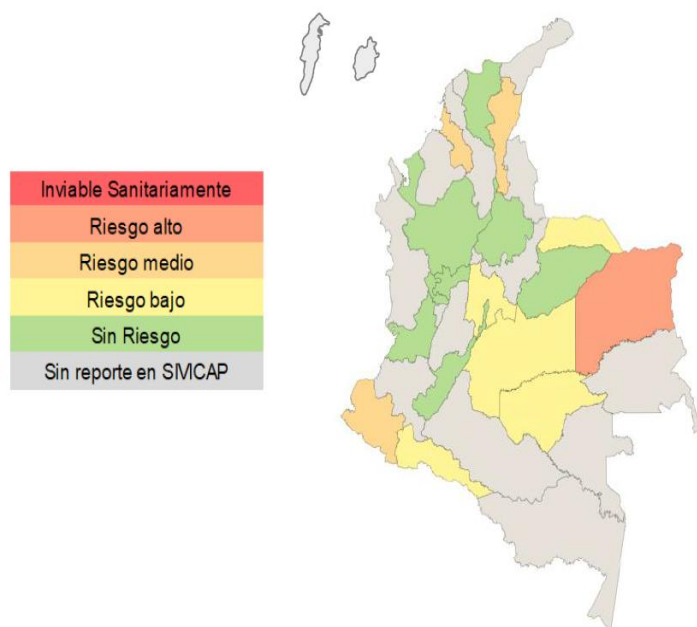
Tabla Elaboración propia con información del Boletín de Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano del Instituto Nacional de Salud serie Enero-agosto 2024

En relación con las muestras a nivel nacional, el 2.4% resultaron con IRCA inviable sanitariamente, 7,5% con riesgo alto, 8.5% con riesgo medio, el 0.6% con riesgo bajo y el 81% restante, sin riesgo en el mes de enero de 2024.

Ha mejorado el número de municipios reportando su IRCA al SIVICAP, incluyendo los que pertenecen a los Departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda y Tolima. Para los meses de enero y febrero no se tuvieron reportes de los Departamentos de Quindío y Tolima.

En el mes de enero de 2024 solo se tramitaron 893 muestras de prestadores del servicio de acueducto inscritos ante la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD), representando solo 338 prestadores en todo el país. De las Asociaciones y Acueductos Comunitarios, llamados auto abastecedores, se notificaron 325 muestras que representan a 226 prestadores no registrados ante la SSPD.

Gráfica 4. IRCA departamental de prestadores, enero 2024.



3

BOLETÍN DE VIGILANCIA DE
LA CALIDAD DEL AGUA PARA EL CONSUMO HUMANO

Tomado del Boletín de Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano del Instituto Nacional de Salud -INS-febrero 2024

En el mes de febrero de 2024, los municipios de La Merced, Salamina, Viterbo y Risaralda, en el Departamento de Caldas, presentaron condición de IRCA inviable sanitariamente y los 13 municipios de Risaralda que reportaron, lo hicieron con IRCA Sin Riesgo.

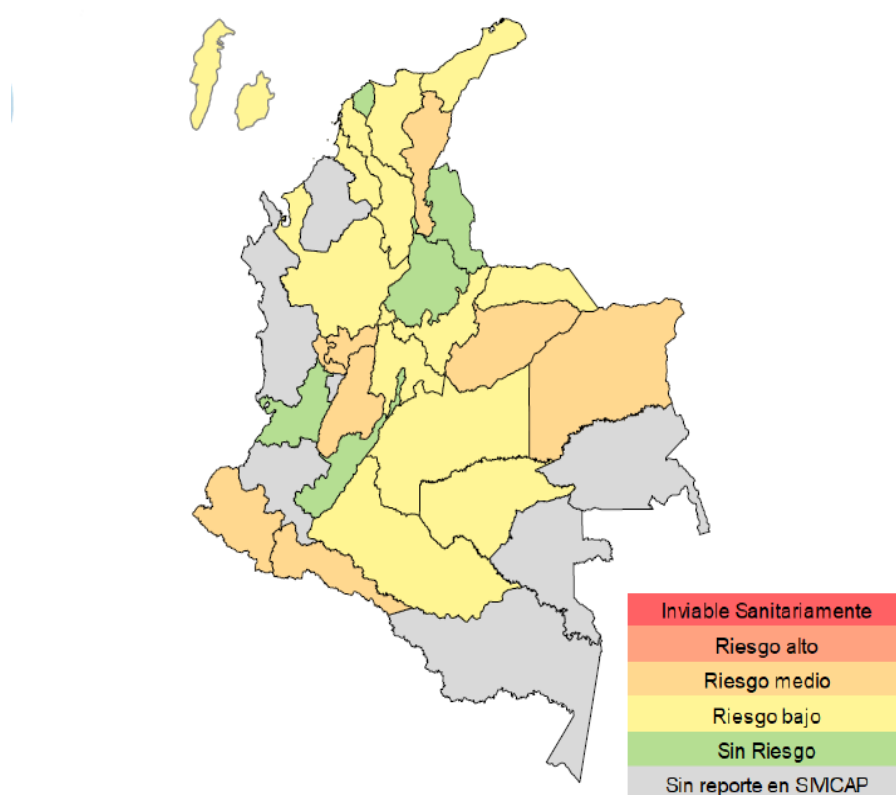
En marzo de 2024, unos municipios de Tolima empezaron a reportar y en Quindío ninguno presentó reporte. En Caldas, los municipios de Norcasia, Risaralda, San José, Viterbo y Villamaría reportaron IRCA en Riesgo Alto. Risaralda presentó IRCA sin riesgo.

En el mes de abril de 2024, los municipios del Quindío presentaron 1 reporte y los municipios de Viterbo, San José, Salamina y Villamaría de Caldas, reportaron IRCA con riesgo alto. En mayo el Municipio de Suarez en Tolima reportó IRCA Inviabile Sanitariamente y los Municipios de Guática y Balboa en Risaralda, Manizales y San José en Caldas y Planadas, Casabianca, Ambalema, Prado, Herveo, Villarrica e Ibagué, reportaron IRCA en riesgo Alto.

En el mes junio el Municipio de Suarez en Tolima reportó IRCA Inviabile Sanitariamente, en Caldas los municipios de San José y Victoria presentaron riesgo Alto en su IRCA al igual que el Municipio de Ataco en Tolima.

En el mes de Julio de 2024, los IRCAS departamentales de Caldas, Risaralda y Tolima aparecen con riesgo medio y Quindío aparece sin reporte. En este mes, el Municipio de Coello en Tolima aparece con un IRCA inviable sanitariamente. en Caldas los municipios de Viterbo, Victoria y Villamaria aparecen con Riesgo Alto, al igual que los municipios de Murillo, Cajamarca, Suarez y Saldaña.

Figura 1. IRCA departamental de prestadores julio 2024



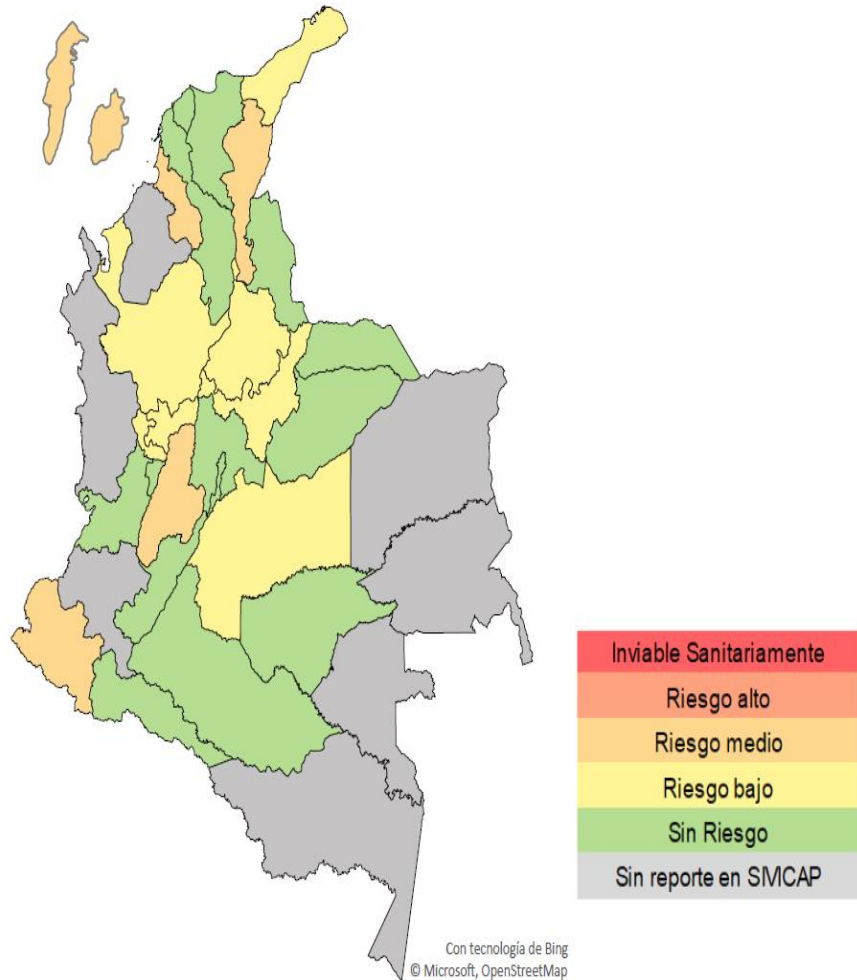
Fuente: SIVICAP / DRSP-INS

Tomado del Boletín de Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano del Instituto Nacional de Salud -INS-Julio 2024

En el mes de agosto de 2024 Caldas y Risaralda aparecen en Riesgo Bajo, Tolima en riesgo medio y Quindío sin riesgo en el único municipio que hizo reporte en este departamento. Los municipios de Guática y Marsella en Risaralda, Valle del San Juan, Dolores, Roncesvalles, Cajamarca y Ambalema en Tolima, Pácora y Victoria en Caldas, reportaron IRCA Alto.



Figura 1. IRCA departamental de prestadores agosto 2024



Tomado del Boletín de Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano del Instituto Nacional de Salud -INS-agosto 2024

9.7.3.10. IRCA SEGÚN SIVIGEP PARA EL AÑO 2024 EN LOS DEPARTAMENTOS DE CALDAS, QUINDÍO, RISARALDA Y TOLIMA

El Instituto Nacional de Salud, dependencia del Ministerio de Salud y Seguridad Social, publicó mes a mes los resultados de los reportes que hacen los municipios y los prestadores, en cumplimiento de la normatividad vigente. Con base en esta información se consolidaron los siguientes cuadros con los resultados anuales para los 100 municipios del territorio conformado por los 4 departamentos que hacen parte de la RAP Eje Cafetero.

	CALDAS			
MUNICIPIO	IRCA Urbano		IRCA Rural	
	Indicador	Rango	Indicador	Rango
AGUADAS	0	Sin Riesgo	68,9264	Riesgo Alto
ANSERMA	1,6753	Sin Riesgo	54,4865	Riesgo Alto
ARANZAZU	0	Sin Riesgo	67,3786	Riesgo Alto
BELALCÁZAR	0	Sin Riesgo	60,5564	Riesgo Alto
CHINCHINÁ	0	Sin Riesgo	62,3191	Riesgo Alto
FILADELFIA	0	Sin Riesgo	69,5212	Riesgo Alto
LA DORADA	0	Sin Riesgo	6,3917	Riesgo Bajo
LA MERCED	1,7877	Sin Riesgo	71,0084	Riesgo Alto
MANIZALES	0,502	Sin Riesgo	58,3576	Riesgo Alto
MANZANARES	0,0954	Sin Riesgo	60,0387	Riesgo Alto
MARMATO	0	Sin Riesgo	62,1591	Riesgo Alto
MARQUETALIA	0,981	Sin Riesgo	75,8216	Riesgo Alto
MARULANDA	0	Sin Riesgo	58,0137	Riesgo Alto
NEIRA	0	Sin Riesgo	25,0508	Riesgo Medio
NORCASIA	4,3731	Sin Riesgo	76,4172	Riesgo Alto
PÁCORA	0	Sin Riesgo	72,1048	Riesgo Alto
PALESTINA	1,4738	Sin Riesgo	56,4212	Riesgo Alto
PENSILVANIA	0	Sin Riesgo	65,865	Riesgo Alto
RIOSUCIO	0	Sin Riesgo	72,0245	Riesgo Alto
RISARALDA	0	Sin Riesgo	58,4841	Riesgo Alto
SALAMINA	0,4876	Sin Riesgo	70,2809	Riesgo Alto
SAMANÁ	1,8426	Sin Riesgo	75,2688	Riesgo Alto
SAN JOSÉ	0	Sin Riesgo	69,6258	Riesgo Alto
SUPÍA	3,3549	Sin Riesgo	75,2172	Riesgo Alto
VICTORIA	0	Sin Riesgo	29,8984	Riesgo Medio
VILLAMARÍA	0,6349	Sin Riesgo	54,5461	Riesgo Alto
VITERBO	0,0608	Sin Riesgo	75,7267	Riesgo Alto

Consolidación propia con datos tomados del SIVICAP del Ministerio de Salud con corte a octubre de 2024

QUINDÍO				
MUNICIPIO	IRCA Urbano		IRCA Rural	
	Indicador	Rango	Indicador	Rango
ARMENIA	0,1146	Sin Riesgo	1,3588	Sin Riesgo
BUENAVISTA	0	Sin Riesgo	s.n.m	s.n.m
CALARCÁ	0,5922	Sin Riesgo	0	Sin Riesgo
CIRCASIA	0	Sin Riesgo	s.n.m	s.n.m
CÓRDOBA	0	Sin Riesgo	s.n.m	s.n.m
FILANDIA	0,8389	Sin Riesgo	s.n.m	s.n.m
GÉNOVA	0	Sin Riesgo	s.n.m	s.n.m
LA TEBAIDA	0	Sin Riesgo	s.n.m	s.n.m
MONTENEGRO	0,7143	Sin Riesgo	s.n.m	s.n.m
PIJAO	0	Sin Riesgo	s.n.m	s.n.m
QUIMBAYA	0	Sin Riesgo	s.n.m	s.n.m
SALENTO	0,2119	Sin Riesgo	s.n.m	s.n.m

Consolidación propia con datos tomados del SIVICAP del Ministerio de Salud con corte a octubre de 2024

RISARALDA				
MUNICIPIO	IRCA Urbano		IRCA Rural	
	Indicador	Rango	Indicador	Rango
APÍA	0,8415	Sin Riesgo	71,6151	Riesgo Alto
BALBOA	9,719	Riesgo Bajo	s.n.m	s.n.m
BELÉN DE UMBRÍA	1,8581	Sin Riesgo	27,6489	Riesgo Medio
DOSQUEBRADAS	4,9405	Sin Riesgo	64,0771	Riesgo Alto
GUÁTICA	5,7967	Riesgo Bajo	62,3662	Riesgo Alto
LA CELIA	0	Sin Riesgo	69,2262	Riesgo Alto
LA VIRGINIA	0	Sin Riesgo	94,1935	Inviabile Sanitariamente
MARSELLA	0,9202	Sin Riesgo	78,0189	Riesgo Alto
MISTRATÓ	0	Sin Riesgo	41,7424	Riesgo Alto
PEREIRA	0,0655	Sin Riesgo	37,4874	Riesgo Alto

PUEBLO RICO	0,7 669	Sin Riesgo	66,9284	Riesgo Alto
QUINCHÍA	6,5 012	Riesgo Bajo	72,6485	Riesgo Alto
SANTA ROSA	32, 797 8	Riesgo Medio	1,0897	Sin Riesgo
SANTUARIO	0	Sin Riesgo	36,8098	Riesgo Alto

Consolidación propia con datos tomados del SIVICAP del Ministerio de Salud con corte a octubre de 2024

TOLIMA					
MUNICIPIO	IRCA Urbano		IRCA Rural		
	Indicador	Rango	Indicador	Rango	
AMBALEMA		25,4462	Riesgo Medio	s.n.m	s.n.m
ALPUJARRA		31,7453	Riesgo Medio	70,0636	Riesgo Alto
ALVARADO		10,7176	Riesgo Bajo	98,0645	Inviabile Sanitariamente
ANZOÁTEGUI		3,0675	Sin Riesgo	s.n.m	s.n.m
ARMERO		4,6397	Sin Riesgo	0	Sin Riesgo
ATACO		64,5909	Riesgo Alto	s.n.m	s.n.m
CAJAMARCA		48,4144	Riesgo Alto	s.n.m	s.n.m
CARMEN DE APICALÁ		4,6878	Sin Riesgo	0	Sin Riesgo
CASABIANCA		7,5331	Riesgo Bajo	70,9677	Riesgo Alto
CHAPARRAL		5,8339	Riesgo Bajo	s.n.m	s.n.m
COELLO		50,1748	Riesgo Bajo	s.n.m	s.n.m
COYAIMA		20,2339	Riesgo Medio	38,7096	Riesgo Alto
CUNDAY		11,4974	Riesgo Bajo	s.n.m	s.n.m
DOLORES		39,003	Riesgo Bajo	70,9677	Riesgo Alto
ESPINAL		0	Sin Riesgo	0	Sin Riesgo
FALAN		5,0139	Riesgo Bajo	70,9677	Riesgo Alto
FLANDES		6,8967	Riesgo Bajo	45,1613	Riesgo Alto
FRESNO		4,0776	Sin Riesgo	90,3225	Inviabile Sanitariamente
GUAMO		10,187	Riesgo Bajo	19,1082	Sin Riesgo
HERVEO		14,4561	Riesgo Medio	s.n.m	s.n.m
HONDA		1,9669	Sin Riesgo	s.n.m	s.n.m
IBAGUÉ		19,3088	Riesgo Medio	68,7823	Riesgo Alto
ICONONZO		23,5248	Riesgo Medio	38,7096	Riesgo Alto

LÉRIDA	11,3048	Riesgo Bajo	90,3225	Inviabile Sanitariamente
LÍBANO	0,0321	Sin Riesgo	0	Sin Riesgo
MARIQUITA	3,8097	Sin Riesgo	86,4516	Inviabile Sanitariamente
MELGAR	1,7761	Sin Riesgo	s.n.m	s.n.m
MURILLO	0,8156	Sin Riesgo	s.n.m	s.n.m
NATAGAIMA	13,0287	Riesgo Bajo	100	Inviabile Sanitariamente
ORTEGA	3,0675	Sin Riesgo	s.n.m	s.n.m
PALOCABILDO	5,9377	Riesgo Bajo	s.n.m	s.n.m
PIEDRAS	2,0202	Sin Riesgo	38,7096	Riesgo Alto
PLANADAS	19,952	Riesgo Medio	s.n.m	s.n.m
PRADO	30,7673	Riesgo Medio	0	Sin Riesgo
PURIFICACIÓN	9,6146	Riesgo Bajo	s.n.m	s.n.m
RIOBLANCO	0	Sin Riesgo	s.n.m	s.n.m
RONCESVALLES	0	Sin Riesgo	s.n.m	s.n.m
ROVIRA	65,7762	Riesgo Alto	s.n.m	s.n.m
SALDAÑA	5,9873	Riesgo Bajo	s.n.m	s.n.m
SAN ANTONIO	7,2409	Riesgo Bajo	s.n.m	s.n.m
SAN LUIS	0	Sin Riesgo	0	Sin Riesgo
SANTA ISABEL	4,3715	Sin Riesgo	s.n.m	s.n.m
SUÁREZ	76,0786	Riesgo Alto	s.n.m	s.n.m
VALLE DE SAN JUAN	32,912	Riesgo Medio	s.n.m	s.n.m
VENADILLO	2,1868	Sin Riesgo	80,6451	Inviabile Sanitariamente
VILLAHERMOSA	0,8764	Sin Riesgo	s.n.m	s.n.m
VILLARRICA	30,0313	Riesgo Medio	70,9677	Riesgo Alto

Consolidación propia con datos tomados del SIVICAP del Ministerio de Salud con corte a octubre de 2024

10. RELACIÓN OFERTA Y DEMANDA EN EL TERRITORIO DE LA RAP EJE CAFETERO - ZONAS CRÍTICAS

10.1. Subzonas Hídricas en riesgo de desabastecimiento por sequía o invierno

Para septiembre de 2024, uno de los temas más recurrentes en Colombia y también para todos los territorios asociados a la RAP EC es el Desabastecimiento Hídrico. Esta situación tiene que ver con la información mediática permanente sobre racionamiento de agua en Bogotá, capital de Colombia y con el riesgo de apagón o racionamiento de energía por escasez de agua que se manifiesta en los bajos niveles de los embalses del país, que obligaron al Gobierno a exigirle a las plantas térmicas de producción de energía eléctrica a utilizar su máximo potencial utilizando combustibles fósiles.

10.1.1. Desabastecimiento según el ENA 2022 por sequía o eventos de invierno

En el Capítulo 9 del Estudio Nacional del Agua 2022, el IDEAM realiza el análisis de esta situación... “en esta versión 2022 se realiza una evaluación del nivel de recurrencia de dichas afectaciones para el periodo 2017-2021 y el tipo de área (urbana, rural o mixta) que ha presentado problemas de desabastecimiento a la población, y se identifican cuáles municipios requieren especial atención y definición de estrategias integrales para su gestión.”

“El desabastecimiento hídrico se entiende como la falta de agua, o bajos niveles en el suministro de agua, en un momento y lugar determinados; esto como resultado de recursos hídricos insuficientes, ausencia de infraestructura, un inadecuado mantenimiento de estas, o debido a bajos niveles del agua como consecuencia de diferencias estacionales o anuales en el clima, o por muchos otros factores hidrológicos e hidrogeológicos (FAO, 2013). En particular en el marco del ENA 2022, el desabastecimiento hídrico se asocia con las afectaciones en la prestación del servicio de acueducto en los municipios del país a causa de la ocurrencia de eventos relacionados con temporada seca o temporada de lluvia; en este último caso, se encuentran las crecientes súbitas, avenidas torrenciales, inundaciones, movimientos en masa, vendavales, tormentas eléctricas y avalanchas, entre otros, que ocasionan afectaciones, bien sea en la fuente hídrica que abastece el acueducto o en la infraestructura del sistema de abastecimiento, dificultando la captación del agua y, por tanto, la prestación del servicio para la población urbana o rural del municipio.

El análisis de municipios susceptibles al desabastecimiento permite identificar cómo los procesos naturales, las actividades humanas y la variabilidad o el cambio climático inciden en la dinámica del agua del país; particularmente, se centra en la evaluación de las afectaciones en la disponibilidad del recurso hídrico para abastecimiento a causa de temporadas secas y temporadas de lluvia. Los esquemas metodológicos para llegar a las conclusiones presentadas se incluyen en el siguiente gráfico, numerado como Figura 256 en el ENA 2022.

El panorama general de la situación del recurso hídrico en el territorio de la RAP Eje Cafetero, se tiene cuando se reúnen los indicadores de oferta (Índice de Aridez e Índice de Regulación Hídrica), los de demanda y los de calidad del agua en los territorios para las diferentes zonas hídricas, tarea que fue realizada por la RAP Eje Cafetero a partir de datos del IDEAM, con respecto al Estudio Nacional del Agua 2022.

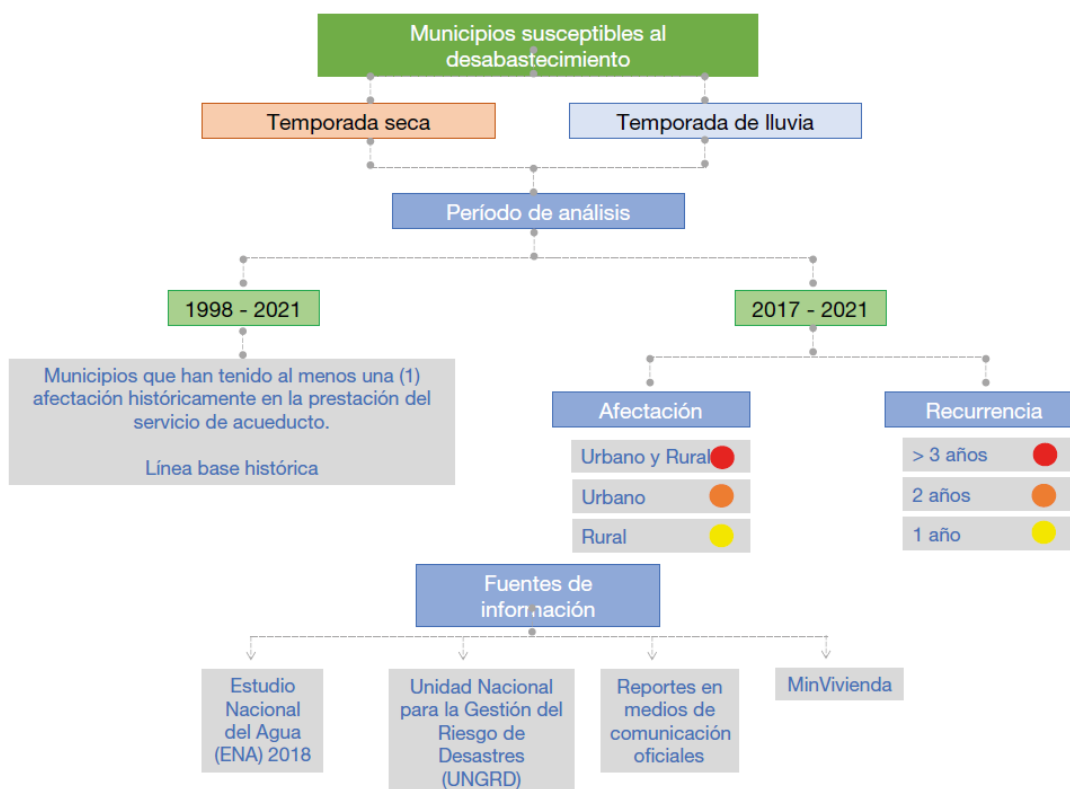


Figura 256. Esquema metodológico para la actualización del listado de municipios susceptibles al desabastecimiento

Gráfico Metodología para analizar el desabastecimiento hídrico en Colombia, ENA, IDEAM 2022. Página 385

Para entender integralmente el cuadro, se reitera que el índice de Regulación Hídrica -IRH- fue definido en el numeral 3.2.1.2., El Índice de uso de agua -IUA- se define como la diferencia entre la Demanda Hídrica (Extracción total del Agua) y la oferta hídrica disponible (oferta total menos caudal ambiental). El índice de vulnerabilidad hídrica por Desabastecimiento -IVH-, relaciona de forma cualitativa los resultados del índice del uso del agua (IUA) y el índice de retención y regulación hídrica (IRH), de forma que representa la fragilidad que tienen los sistemas hídricos superficiales de mantener la oferta de agua dadas sus condiciones de uso y regulación; y de esta manera identifica la vulnerabilidad en el abastecimiento de agua que presentan los sectores usuarios del recurso. Es importante resaltar que, entre más alto es el uso del agua y menor la capacidad de regulación, la vulnerabilidad por desabastecimiento aumenta.

El IDEAM propone una escala de colores que van desde el verde intenso para aquellos casos donde el riesgo o la vulnerabilidad son mínimos, hasta rojo intenso para los casos críticos, que son extremos, pasando por el amarillo y el naranja. En el cuadro anterior se pueden observar las subzonas hidrográficas de los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda y Tolima, que, con colores amarillo, naranja y rojo, muestran situaciones que deben ser focalizadas porque, inclusive, algunas de las capitales de Departamento, empiezan a tener riesgo y/o han incrementado su vulnerabilidad.

ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA ENA 2022. Anexo 2.
 Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales- IDEAM
 Subdirección de Hidrología

Indicadores hídricos por subzona hidrográfica en el territorio de la RAP Eje Cafetero

SZH	Nombre de subzona hidrográfica	Área (km ²)	Índice de regulación hídrica (IRH)		Índice de uso del agua (IUA)				Índice de Vulnerabilidad hídrica (IVH)		Índice de alteración potencial de la calidad del agua (IACAL)	
			Valor	Categoría	Año medio		Año seco		Año medio	Año seco	Categoría	Categoría
					Valor	Categoría	Valor	Categoría				
2116	Río Prado	1697	0,8	Moderada	0,2	Alta	0,9	Muy Alta	Alta	Alta	Moderada	Media Alta
2118	Río Luisa y otros Directos al Magdalena	1068	0,7	Moderada	0,6	Muy Alta	1,8	Crítica	Alta	Muy alta	Alta	Muy Alta
2121	Río Coello	1831	0,8	Alta	0,1	Moderada	0,3	Alta	Media	Media	Moderada	Media Alta
2124	Río Totare	1453	0,8	Alta	0,2	Moderada	0,6	Muy Alta	Media	Media	Muy Alta	Muy Alta
2125	Río Lagunilla y otros Directos al Magdalena	2769	0,7	Moderada	0,2	Alta	0,6	Muy Alta	Baja	Alta	Alta	Alta
2201	Alto Saldaña	2583	0,8	Alta	0	Muy Baja	0	Muy Baja	Muy baja	Muy baja	Baja	Moderada
2202	Río Atá	1532	0,8	Alta	0	Muy Baja	0	Baja	Muy baja	Baja	Moderada	Moderada
2203	Medio Saldaña	605	0,8	Alta	0	Baja	0,1	Baja	Baja	Baja	Moderada	Media Alta
2204	Río Amoyá	1469	0,8	Alta	0	Baja	0	Baja	Baja	Baja	Baja	Moderada
2206	Río Tetuán, río Ortega	1177	0,7	Moderada	0	Baja	0,1	Moderada	Baja	Media	Media Alta	Alta
2207	Río Cucuana	1874	0,7	Moderada	0	Baja	0,1	Baja	Baja	Baja	Moderada	Media Alta
2208	Bajo Saldaña	728	0,8	Alta	0,5	Alta	1,3	Crítica	Media	Muy alta	Alta	Muy Alta
2301	Río Guali	845	0,8	Alta	0	Baja	0,1	Moderada	Baja	Media	Alta	Alta
2302	Río Guarín	845	0,6	Baja	0	Muy Baja	0	Baja	Media	Media	Moderada	Media Alta
2303	Directos al Magdalena entre Río Seco y R	220	0,8	Moderada	0	Baja	0	Baja	Baja	Baja	Alta	Alta
2304	Directos Magdalena entre ríos Guarín y	955	0,8	Moderada	0	Baja	0	Baja	Baja	Baja	Alta	Alta
2305	Río La Miel (Samaná)	2366	0,8	Alta	0,1	Baja	0,2	Alta	Baja	Media	Moderada	Media Alta
2612	Río La Vieja	2838	0,7	Moderada	0,1	Baja	0,3	Alta	Baja	Alta	Muy Alta	Muy Alta
2613	Río Otún y otros Directos al Cauca	1217	0,7	Moderada	0,1	Baja	0,1	Moderada	Baja	Media	Muy Alta	Muy Alta
2614	Río Risaralda	1255	0,8	Alta	0,3	Alta	0,7	Muy Alta	Media	Media	Alta	Muy Alta
2615	Río Chinchiná	1048	0,7	Moderada	0,1	Moderada	0,4	Alta	Media	Alta	Muy Alta	Muy Alta
2616	Río Tapias y otros Directos al Cauca	1412	0,7	Moderada	0	Baja	0,1	Moderada	Baja	Media	Alta	Muy Alta
2618	Río Arma	1923	0,8	Moderada	0	Baja	0,1	Baja	Baja	Baja	Media Alta	Alta

Cuadro Indicadores Hídricos por subzona del territorio de la RAP EC elaboración propia con base en información del ENA 2022-IDEAM

Se destaca que a pesar de que la capacidad de regulación de las zonas hidrográficas es alta y moderada en casi todos los territorios, el índice de uso convierte a la región en altamente vulnerable en temporada seca, principalmente en las zonas de los ríos Prado, Luisa, Lagunilla y Saldaña en el Tolima, la Vieja en Quindío y Risaralda y Chinchiná en Caldas.

Es importante llamar la atención sobre una conclusión importante del ENA 2022, en relación con eventos extremos como la sequía, en el que todos los indicadores permitieron concluir que el Departamento del Quindío ha presentado la mayor incidencia de eventos de sequía en su territorio, junto con los departamentos de Atlántico y Vaupés, como se evidencia en la figura 51 de la página 122 del Estudio Nacional del Agua 2022 del IDEAM.

En la evaluación de la afectación departamental, se tienen en cuenta dos tipos de análisis. El primero de ellos considera el porcentaje de afectación departamental, tomando como referencia la relación entre el número de municipios afectados por departamento frente al total municipal de cada uno de ellos; esto arroja como resultado que departamentos como Magdalena, Cesar, La Guajira, Risaralda, Bolívar, Sucre, Córdoba, Guaviare, Tolima, Atlántico, Norte de Santander, Santander, Valle del Cauca, Quindío, Boyacá, y el departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, han sido históricamente los territorios más susceptibles, con una afectación en al menos el 50 % de sus municipios. Por otro lado, el segundo análisis se centra en evaluar la distribución de los 565 municipios identificados en los 26 departamentos afectados, lo cual permite concluir que Boyacá, Cundinamarca, Santander, Bolívar y Tolima concentran la mayor cantidad de municipios susceptibles al desabastecimiento hídrico en temporada seca

El ENA realiza una revisión detallada de los Departamentos en los que más del 50% de sus municipios tienen riesgo de desabastecimiento en temporada seca, en dos periodos de análisis: El primero, entre los años 1998 y 2021, obteniéndose que 556 municipios del país tienen un riesgo alto de desabastecimiento. Por Departamentos, Quindío, Risaralda y Tolima han tenido más del 50% de sus municipios en esta condición, como se ve en el siguiente gráfico tomado del ENA 2022, lo cual es preocupante

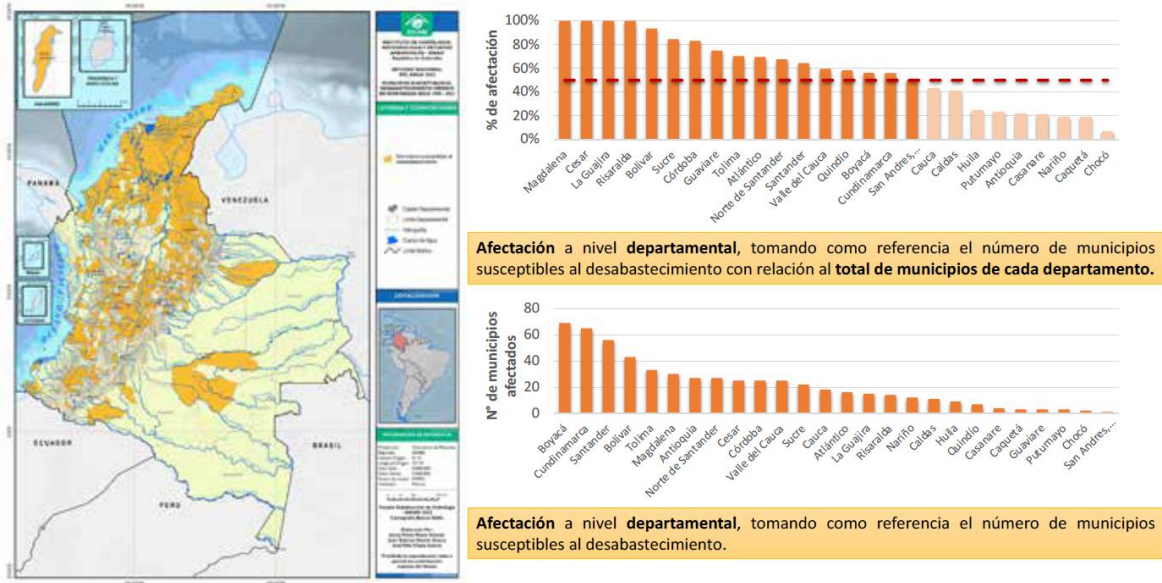


Figura 258. Distribución de los 565 municipios susceptibles al desabastecimiento en temporada seca. Periodo 1998-2021

Figura Tomada del ENA 2022 IDEAM, Página 387

El ENA también incluye el análisis de municipios en situación crítica para período seco entre los años 2017 y 2021, siendo 217 municipios los que tuvieron la condición de riesgo de sequía en este período, entre ellos varias localidades de Quindío, Risaralda y Tolima, lo que se evidencia en la siguiente figura:

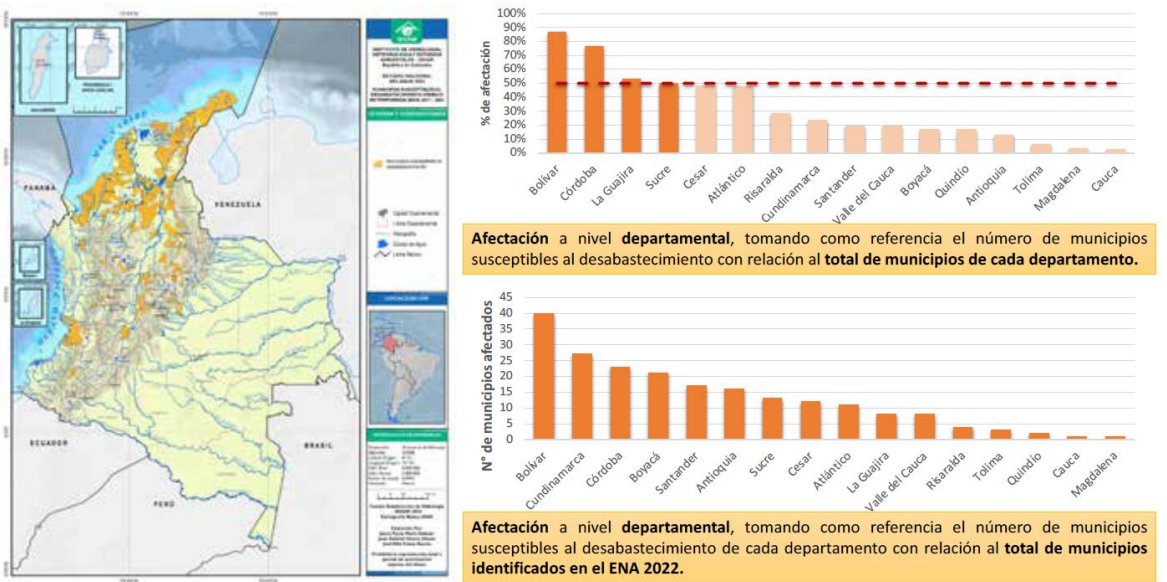


Figura 259. Distribución de los 207 municipios susceptibles al desabastecimiento en temporada seca. Periodo 2017-2021

Figura Tomada del ENA 2022 IDEAM, Página 387

En el ENA 2022, se focalizan los 207 municipios del país que sufrieron fenómenos de sequía entre los años 2017 y 2021, siendo 8 los municipios del territorio de la RAP Eje Cafetero encontrados en media o baja recurrencia de fenómenos de sequía, siendo para los 92 restantes, sin afectación en este período, según se aprecia en el siguiente gráfico:

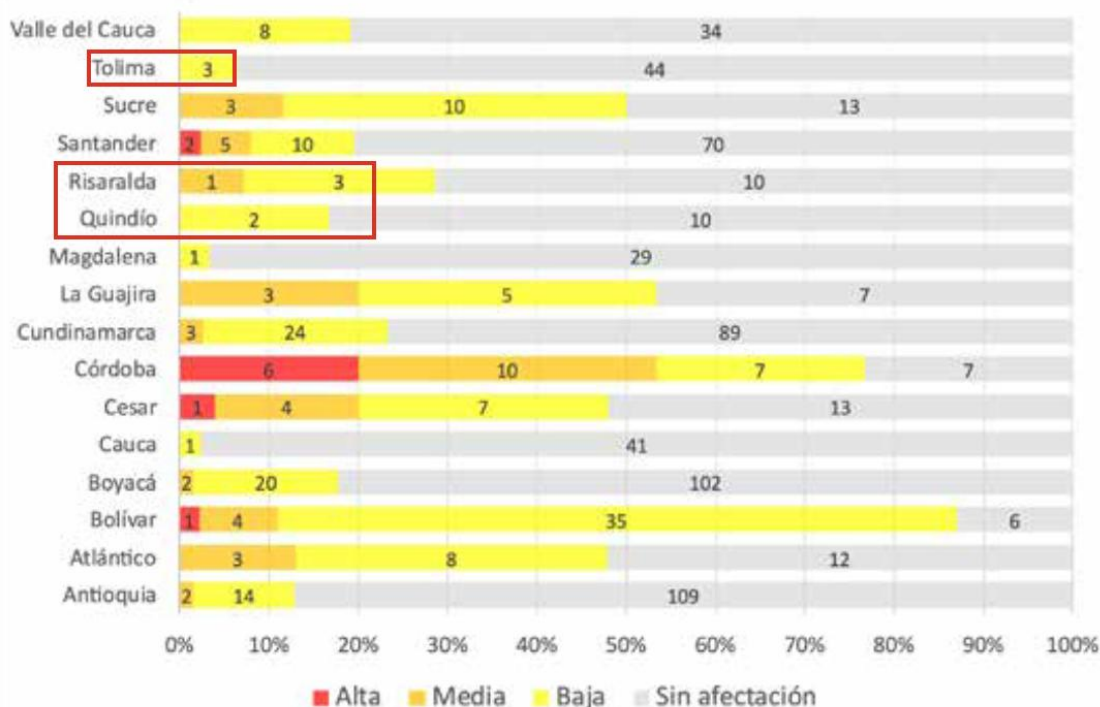


Figura 260. Distribución a nivel departamental de la recurrencia de las afectaciones en los 207 municipios susceptibles al desabastecimiento en temporada seca. Periodo 2017-2021

Figura Tomada del ENA 2022 IDEAM, Página 389

El ENA sugiere acciones para mitigar este riesgo de sequía en los 207 municipios focalizados y que han presentado recurrencia de eventos de sequía en período seco, entre los años 2017 y 2020, acudiendo a la propuesta de tener como fuente alterna, las aguas subterráneas, que para el caso de los departamentos de Quindío, Risaralda y Tolima que tuvieron esta tendencia en 8 municipios, podría ser aplicable, según gráfico el gráfico No. 256 según la numeración del ENA 2022.

Para los departamentos del Quindío y Tolima, la potencialidad del uso de agua subterránea es alta y media, respectivamente, para Risaralda la potencialidad es diferente.

Como novedad en el ENA 2022, se resalta la inclusión del listado de municipios susceptibles al desabastecimiento por la ocurrencia de eventos relacionados con lluvia, a partir de la revisión de los consolidados anuales de emergencias de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD, 2022) y el apoyo del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

En el periodo 1998-2021, se han identificado afectaciones en 835 municipios del territorio nacional susceptibles al desabastecimiento con base en la revisión de los consolidados anuales de las fuentes de información disponibles mencionadas y que han presentado, por lo menos, un evento por temporada de lluvia. La información disponible permitió identificar que aproximadamente el 74 % del país ha presentado afectaciones en los sistemas de acueducto por problemas derivados de la ocurrencia de eventos como crecientes súbitos, movimientos en masa, inundaciones, vendavales, tormentas eléctricas, avalanchas y avenidas torrenciales, entre otros. Esta clasificación incluye los municipios que han presentado problemas de desabastecimiento tanto por afectaciones en la fuente hídrica que surte el acueducto como por daños en la infraestructura. La Figura 266 muestra la distribución en el territorio nacional de los 835 municipios que históricamente han evidenciado contingencias en la prestación del servicio de acueducto por la ocurrencia de temporadas de lluvia.

Para el periodo 2017-2021 se identificaron 254 municipios distribuidos en 28 departamentos. En la Figura 267 se puede identificar que los departamentos con más municipios afectados en relación con los 254 son Antioquia, Cauca, Huila, Cundinamarca y Norte de Santander, los cuales ocupan las cinco primeras posiciones. Además, para el mismo periodo, se han tenido afectaciones en catorce capitales departamentales que corresponden a Arauca, San Andrés, Cartagena de Indias, Florencia, Inírida, San José del Guaviare, Neiva, Riohacha, Santa Marta, Villavicencio, Cúcuta, Mocoa, Pereira e Ibagué

Ahora, también se ha presentado desabastecimiento en temporada de lluvias intensas, en algunos territorios asociados a la RAP Eje Cafetero. En el ENA 2022, se registra que “En el periodo 1998-2021, se han identificado afectaciones en 835 municipios el territorio nacional susceptibles al desabastecimiento con base en la revisión de los consolidados anuales de las fuentes de información disponibles mencionadas y que han presentado, por lo menos, un evento por temporada de lluvia. La información disponible permitió identificar que aproximadamente el 74 % del territorio nacional ha presentado afectaciones en los sistemas de acueducto por problemas derivados de la ocurrencia de eventos como crecientes súbitas, movimientos en masa, inundaciones, vendavales, tormentas eléctricas, avalanchas y avenidas torrenciales, entre otros Esta clasificación incluye los municipios que han presentado problemas de desabastecimiento tanto por afectaciones en la fuente hídrica que surte el acueducto como por daños en la infraestructura. La Figura 266 muestra la distribución en el territorio nacional de los 835 municipios que históricamente han presentado contingencias en la prestación del servicio de acueducto por la ocurrencia de temporadas de lluvia.”

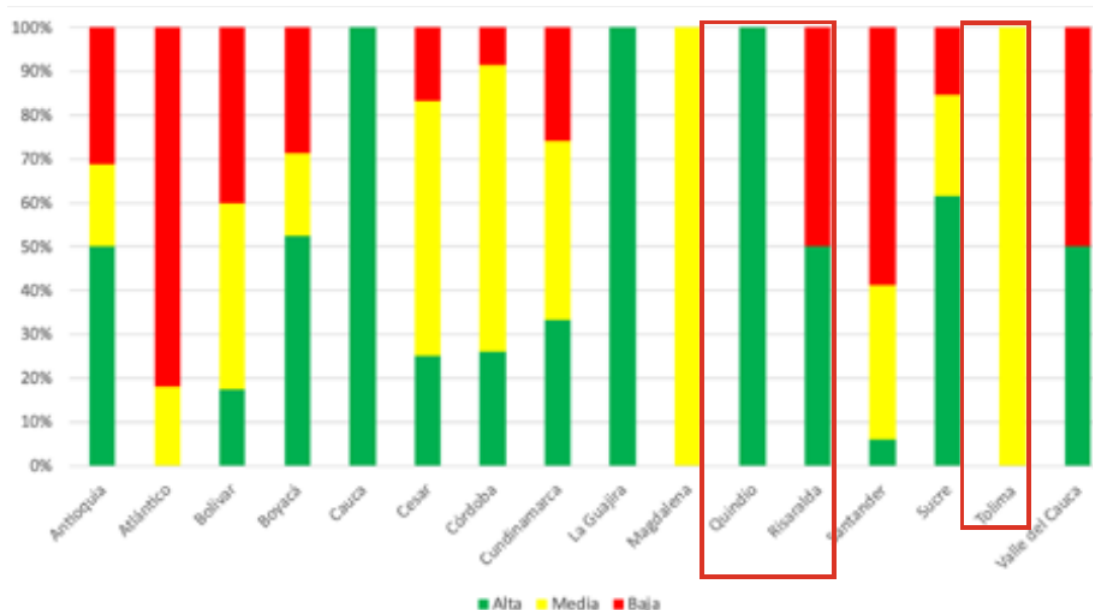


Figura 263. Potencialidad de uso de aguas subterráneas en los municipios susceptibles a desabastecimiento por temporada seca de 16 departamentos

Figura Tomada del ENA 2022 IDEAM, Página 390

Para el período 2017-2021, se registraron 254 municipios afectados por desabastecimiento, en todo el país, con Antioquia, Cauca y Huila encabezando la lista de más afectados incluyendo a Tolima, Risaralda, Caldas y Quindío, en su orden, como Departamentos con un número importante de municipios afectados por desabastecimiento en período de lluvia:

Se puede identificar que los departamentos con más municipios afectados en relación con los 254 son Antioquia, Cauca, Huila, Cundinamarca y Norte de Santander, los cuales ocupan las cinco primeras posiciones. Además, para el mismo periodo, se han tenido afectaciones en 14

capitales departamentales que corresponden a Arauca, San Andrés, Cartagena de Indias, Florencia, Inírida, San José del Guaviare, Neiva, Riohacha, Santa Marta, Villavicencio, Cúcuta, Mocoa, Pereira e Ibagué. Es posible que, una vez se tengan resultados de 2022, la estadística de los municipios afectados aumente debido a la recurrencia y duración del fenómeno de La Niña que inició en el 2021.

Paradójicamente, son más los municipios afectados por desabastecimiento hídrico en período de lluvia que en período de sequía, para el caso de Caldas, son 3 municipios, 1 para Quindío, 10 en Risaralda y 12 en Tolima, con alta, media y baja recurrencia de fenómenos, como se ve en la figura 269, siguiente:

Las mayores afectaciones identificadas a la fecha se tienen en los departamentos de Antioquia, Caquetá, Cauca, Chocó, Huila, Meta, Norte de Santander, Putumayo, Risaralda y Tolima, que suman en conjunto dieciocho municipios con niveles de recurrencia altos en la afectación en su sistema de abastecimiento a causa de temporadas de lluvia. Esto significa que para el periodo 2017-2021 se han presentado interrupciones en la prestación del servicio de acueducto debido a eventos ocurridos en más de dos años.

Como lo señala el ENA 2022, Pereira e Ibagué están incluidas como capitales afectadas por esta circunstancia, lo que merece atención y focalización, tanto por ser las 2 ciudades más pobladas de la región, como por la importancia socioeconómica que tienen dentro de sus territorios al ser las principales generadoras de empleo y riqueza junto con Manizales y Armenia. Los principales fenómenos que causan desabastecimiento por efectos de lluvias intensas, como avenidas torrenciales, crecientes súbitas, movimientos en masa e inundación, son susceptibles de prevenirse, disminuirse y/o controlarse con la adopción de acciones encaminadas a regular el caudal de los corrientes hídricas, una tarea que se debe continuar y acelerar, en lo posible.

Así mismo, dentro del análisis de los 254 municipios susceptibles al desabastecimiento por temporada de lluvia —a partir de los consolidados anuales de emergencias de la UNGRD, se pudo evidenciar La Celia, Pueblo Rico y Santuario, en Risaralda; y Galán, han presentado afectación en sus sistemas de abastecimiento por la presencia de material de arrastre, represamiento y obstrucción de infraestructura. Estos municipios coinciden con las categorías severa y muy severa de erosión hídrica potencial.

Tomando las Evaluaciones Regionales del Agua, el Estudio Nacional del Agua y otros documentos elaborados por algunas autoridades Ambientales, se pueden construir los siguientes cuadros relacionados con el riesgo de desabastecimiento hídrico por efectos de sequía, según el Índice de Vulnerabilidad Hídrica, que describe principalmente la situación en período de verano, en los municipios del territorio de la RAP, con su consiguiente riesgo para la provisión de agua para el consumo humano:

MUNICIPIO	Índice de Vulnerabilidad Hídrica IVH Rio o Quebrada	CALDAS
		IVH
		Rango
AGUADAS	Tapias y otros directos al Cauca y Arma	Medio
ANSERMA	Risaralda, Opiramá y Supía y otros directos al Cauca	Muy Alta
ARANZAZU	Tapias y otros directos al Cauca	Medio
BELALCÁZAR	Risaralda, Opiramá y Supía y otros directos al Cauca	Sin información
CHINCHINÁ	Campoalegre y otros directos al Cauca y Chinchiná	Sin información
FILADELFIA	Tapias y otros directos al Cauca	Medio
LA DORADA	Directos al Magdalena, Guarinó y la Miel	Baja

LA MERCED	Tapias y otros directos al Cauca	Medio
MANIZALES	Chinchiná	Muy Alta-Alta-Media
MANZANARES	Guarinó	Muy Baja
MARMATO	Opiramá y Supía y otros directos al Cauca	Sin información
MARQUETALIA	La Miel y Guarinó	Baja
MARULANDA	Guarinó	Muy Baja
NEIRA	Tapias y otros directos al Cauca y Chinchiná	Medio
NORCASIA	La Miel	Baja
PÁCORA	Tapias y otros directos al Cauca	Medio
PALESTINA	Chinchiná y Campoalegre y otros directos al Cauca	Sin información
PENSILVANIA	La Miel y Samaná Sur y Arma	Baja-Muy baja
RIOSUCIO	Opiramá y Supía y otros directos al Cauca	Muy Alta-Alta
RISARALDA	Risaralda	Muy Alta
SALAMINA	Tapias y otros directos al Cauca y Arma	Medio
SAMANÁ	La Miel y Samaná Sur	Baja-Muy baja
SAN JOSÉ	Risaralda, Opiramá y Supía y otros directos al Cauca	Muy Alta
SUPIÁ	Opiramá y Supía y otros directos al Cauca	Sin información
VICTORIA	Directos al Magdalena, Guarinó y la Miel	Sin información
VILLAMARÍA	Chinchiná	Sin información
VITERBO	Risaralda	Muy Alta

Elaboración propia con datos del ENA 2022 y algunos documentos de CORPOCALDAS

	Índice de Vulnerabilidad Hídrica IVH	Quindío
MUNICIPIO	Rio o Quebrada	IVH
		Rango
ARMENIA	Río Quindío Tramos 3 y 5	Medio
BUENAVISTA	Quebrada La Picota	Bajo
CALARCÁ	Río Santo Domingo	Medio
CIRCASIA	Río Roble Tramo 1	Medio
CÓRDOBA	Quebrada Roble- Los Justos	Medio
FILANDIA	Quebrada Bolillos	Muy Alta
GÉNOVA	Río Gris	Medio
LA TEBAIDA	Río Quindío Tramo 7	Muy Alta
MONTENEGRO	Río Roble Tramo 6	Muy Alta
PIJAO	Río Lejos	Media
QUIMBAYA	Quebrada Buena Vista Tramo 2	Medio
SALENTO	Río Quindío Tramo	Medio

Elaboración propia con datos del ENA 2022 y la ERA Quindío 2023 de CRQ

	Índice de Vulnerabilidad Hídrica IVH	Risaralda
MUNICIPIO	Rio o Quebrada	IVH
		Rango
APÍA	Quebrada Agualinda y el Clavel	Medio
BALBOA	Quebrada Peñas Blancas	Muy Alto
BELÉN DE UMBRÍA	Quebrada Santa Emilia, cuenca Río Cauca	Medio
DOSQUEBRADAS	Río Otún, Río	Medio

GUÁTICA	Quebradas La Pira y Jamaica	Medio
LA CELIA	Río Monos	Medio
LA VIRGINIA	Quebrada Cristales y Río Totuí	Medio
MARSELLA	Quebrada La Nona	Medio
MISTRATÓ	Quebrada Arrayanal	Medio
PEREIRA	Río Otún, Río Cestillal	Medio
PUEBLO RICO	Río Negro	Medio
QUINCHÍA	Quebradas El Pencil, Cerro Gobía y Puntalanza	Medio
SANTA ROSA	Ríos Campoalegrito y San Eugenia	Muy Baja
SANTUARIO	Quebrada San Rafael	Medio

Elaboración propia con datos del ENA 2022 y algunos documentos CARDER

	Índice de Vulnerabilidad Hídrica IVH	Tolima
MUNICIPIO	Río o Quebrada	IVH
		Rango
AMBALEMA	Río Recio y Venadillo	Muy Alto
ALPUJARRA	Río Cabrera, Quebrada Angeles, Río Magdalena	Muy Alto
ALVARADO	Ríos Totare y Magdalena	Muy Alto
ANZOÁTEGUI	Río Totaré (Quebrada Fierro)	Muy Alto
ARMERO	Río Sabandija y Magdalena (Quebradas Seca y Cimarrona)	Muy Alto
CAJAMARCA	Río Coello (Quebradas Chorros Blancos y Dosquebradas)	Muy Alto
CARMEN DE APICALÁ	Río Sumapaz (Quebradas Aguas Negras, La Palmara y San Benito)	Muy Alto
CASABIANCA	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena, Río Gualí (Q. La Española)	Muy Alto
CHAPARRAL	Ríos Alto, Medio y Bajo Saldaña, Amoyá, Tetuán y Ortega (Q. San Jorge)	Muy Alto
COELLO	Ríos Opía y Coello (Q. La Lucha)	Muy Alto
COYAIMA	Ríos Aipe, Chenche y otros directos al Magdalena, Bajo Saldaña (Q. Quebradón)	Muy Alto
CUNDAY	Río Prado (Q. La Cruz)	Muy Alto
DOLORES	Río Prado Directos magdalena entre ríos cabrera y Sumapaz, Río Cabrera (Q. Miravalle y El salado)	Muy Alto
ESPINAL	Río Coello Río Luisa y otros directos al Magdalen (Bocatoma La Ventana, R. Coello)	Muy Alto
FALAN	Río Gualí- Magdalena (Q.Morales)	Bajo
FLANDES	Río Coello, Río Luisa y otros directos al Magdalen (Río Magdalena)	Media
FRESNO	Ríos Gualí y Guarino (Quebradas Guarumo y San Antonio)	Bajo
GUAMO	Río Luisa y otros directos al Magdalena, Bajo Saldaña(Río Luisa)	Muy bajo
HERVEO	Ríos Gualí y Guarino (Quebradas para la Vida-Aguas Claras y Padua)	Bajo
HONDA	Ríos Lagunilla y otros directos al Magdalena, Gualí y Guarino (Luisa y Cucuana)	Muy Alto
IBAGUÉ	Ríos Opía, Totare y Coello (Ríos Cocora, Combeima y Q. Cay y Chembe)	Muy Alto
ICONONZO	Río Sumapaz (Río Juan López)	Alto

LÉRIDA	Río Lagunilla y otros Directos al Magdalena (Río Recio-Canal Asorecio)	Media
LÍBANO	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena (Río vallecitos Q. Manantiales Q. Santa Rita Q. San Juan)	Media
MARIQUITA	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena. - Río Gualí Río Guarín	Bajo
MELGAR	Río Sumapaz Río Prado (Río Sumapaz, Q.La Palmara)	Alto
MURILLO	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena (Q. Agua Blanca)	Alto
NATAGAIMA	Río Arpe, Río Chenche y otros directos al Magdalena (Río Anchique)	Muy Alto
ORTEGA	Bajo Saldaña Río Tetuan, Río Ortega (Río Anabá, Anabacito Q. Maco)	Muy Alto
PALOCABILDO	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena. Río Gualí (Q. El Brillante)	Muy Alto
PIEDRAS	Ríos Opía y Totare (Río Opía)	Media
PLANADAS	Alto Saldaña Río Ata (Q.San Pablo)	Bajo
PRADO	Río Prado -Directos al Magdalena entre Ríos Cabrera y Sumapaz (Q. Corinto -Q. Madroñal -Q. Chonto -Q. San Antonio)	Muy Alto
PURIFICACIÓN	Ríos Prado, Aipe, Chenche y otros directos al Magdalena (Río Magdalena)	Muy Alto
RIOBLANCO	Alto Saldaña (Quebrada Quebradón)	Bajo
RONCESVALLES	Alto Saldaña (Quebrada Quebradón)	Bajo
ROVIRA	Río Luisa (Q. Luisa)	Muy bajo
SALDAÑA	Río Aipe, Río Chenche y otros directos al Magdalena - Bajo Saldaña (Río Saldaña)	Muy Alto
SAN ANTONIO	Río Cucuana (Quebrada Angostura -Quebrada Jardín)	Bajo
SAN LUIS	Río luisa y otros directos al Magdalena -Río Cucuana -Bajo Saldaña (Quebrada el Cobre)	Muy bajo
SANTA ISABEL	Ríos Totare, Lagunilla y otros directos al Magdalena (Nacimiento Las Minas)	Bajo
SUÁREZ	Directos al Magdalena entre los ríos Cabrera y Sumapaz (Quebrada Batatas)	Muy Alto
VALLE DE SAN JUAN	Río Luisa y Directos al Magdalena (Q. La Liga)	Muy bajo
VENADILLO	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena (Río Totare)	Media
VILLAHERMOSA	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena (Quebrada Guayaba)	Bajo
VILLARRICA	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena (Río Cuindecito)	Alto

Elaboración propia con datos del ENA 2022 y la ERAs Tolima 2022 y 2023 de CORTOLIMA

En relación con el riesgo de desabastecimiento en período de invierno, el indicador que recomienda tomar el IDEAM es el Índice de Vulnerabilidad por Eventos Torrenciales, IVET. Con base en el Estudio Nacional del Agua ENA del año 2002 y las Evaluaciones del Agua del Quindío (2022) y Tolima Fases 1 (2022) y Fase 2 (2023), se construyeron los siguientes cuadros que resumen la condición que los municipios del territorio de la RAP Eje Cafetero presentan.

Índice de Vulnerabilidad por Eventos Torrenciales IVET		Caldas
MUNICIPIO	Río o Quebrada	Rango
AGUADAS	Tapias y otros directos al Cauca y Arma	Muy Alto
ANSERMA	Risaralda, Opiramá y Supía y otros directos al Cauca	Muy Alto
ARANZAZU	Tapias y otros directos al Cauca	Muy Alto
BELALCÁZAR	Risaralda, Opiramá y Supía y otros directos al Cauca	Muy Alto
CHINCHINÁ	Campoalegre y otros directos al Cauca y Chinchiná	Muy Alto-Alto
FILADELFIA	Tapias y otros directos al Cauca	Muy Alto
LA DORADA	Directos al Magdalena, Guarinó y la Miel	Sin información
LA MERCED	Tapias y otros directos al Cauca	Muy Alto
MANIZALES	Chinchiná	Muy Alto
MANZANARES	Guarinó	Muy Alto-Alto
MARMATO	Opiramá y Supía y otros directos al Cauca	Sin información
MARQUETALIA	La Miel y Guarinó	Muy Alto-Alto
MARULANDA	Guarinó	Muy Alto-Alto
NEIRA	Tapias y otros directos al Cauca y Chinchiná	Muy Alto
NORCASIA	La Miel	Muy Alto-Alto
PÁCORA	Tapias y otros directos al Cauca	Muy Alto
PALESTINA	Chinchiná y Campoalegre y otros directos al Cauca	Sin información
PENSILVANIA	La Miel y Samaná Sur y Arma	Muy Alto-Alto-medio
RIOSUCIO	Opiramá y Supía y otros directos al Cauca	Muy Alto-Alto
RISARALDA	Risaralda	Muy Alto
SALAMINA	Tapias y otros directos al Cauca y Arma	Muy Alto
SAMANÁ	La Miel y Samaná Sur	Muy Alto-Alto
SAN JOSÉ	Risaralda, Opiramá y Supía y otros directos al Cauca	Muy Alto
SUPÍA	Opiramá y Supía y otros directos al Cauca	Muy Alto-Alto-medio
VICTORIA	Directos al Magdalena, Guarinó y la Miel	Muy Alto-Alto
VILLAMARÍA	Chinchiná	Sin información
VITERBO	Risaralda	Sin información

Elaboración propia con datos del ENA 2022 y algunos documentos de CORPOCALDAS

Índice de Vulnerabilidad por Eventos Torrenciales IVET		QUINDIO
MUNICIPIO	RÍO O QUEBRADA	Rango
ARMENIA	Río Quindío Tramos 3 y 5	Alto
BUENAVISTA	Quebrada La Picota	Medio
CALARCÁ	Río Santo Domingo	Alto
CIRCASIA	Río Roble Tramo	Medio
CÓRDOBA	Quebrada Los Justos, Río	Alto
FILANDIA	Quebrada Bolillos	Medio
GÉNOVA	Río Gris	Alto
LA TEBAIDA	Río Quindío Tramo 7	Alto
MONTENEGRO	Río Roble Tramo 6	Alto
PIJAO	Río Lejos	Medio
QUIMBAYA	Quebrada Buena Vista Tramo 2	Alto
SALENTO	Río Quindío	Medio

Elaboración propia con datos del ENA 2022 y la ERA Quindío 2023 de CRQ

Índice de Vulnerabilidad por Eventos Torrenciales IVET		Risaralda
MUNICIPIO	Río o Quebrada	Rango
APÍA	Quebrada Agualinda y el Clavel	Muy Alto
BALBOA	Quebrada Peñas Blancas	Alto
BELÉN DE UMBRÍA	Quebrada Santa Emilia, cuenca Río Cauca	Bajo
DOSQUEBRADAS	Río Otún, Río	Alto
GUÁTICA	Quebradas La Pira y Jamaica	Muy Alto
LA CELIA	Río Monos	Muy Alto
LA VIRGINIA	Quebrada Cristales y Río Totuí	Bajo
MARSELLA	Quebrada La Nona	Muy Alto
MISTRATÓ	Quebrada Arrayanal	Bajo
PEREIRA	Río Otún, Río Cestillal	Muy Alto
PUEBLO RICO	Río Negro	Muy Alto
QUINCHÍA	Quebradas El Pencil, Cerro Gobía y Puntalanza	Bajo
SANTA ROSA	Ríos Campoalegrito y San Eugenia	Alto
SANTUARIO	Quebrada San Rafael	Muy Alto

Elaboración propia con datos del ENA 2022 y algunos documentos CARDER

Índice de Vulnerabilidad por Eventos Torrenciales IVET		Tolima
MUNICIPIO	Río o Quebrada	Rango
AMBALEMA	Río Recio y Venadillo	Medio
ALPUJARRA	Río Cabrera, Quebrada Angeles, Río Magdalena	Medio
ALVARADO	Ríos Totare y Magdalena	Medio
ANZOÁTEGUI	Río Totaré (Quebrada Fierro)	Medio
ARMERO	Río Sabandija y Magdalena (Quebradas Seca y Cimarrona)	Medio
ATACO	-Río Aipe, Río Chenche y otros directos al Magdalena -Alto Saldaña -Medio Saldaña -Bajo Saldaña -Río Ata	Medio
CAJAMARCA	Río Coello (Quebradas Chorros Blancos y Dosquebradas)	Alto
CARMEN DE APICALÁ	Río Sumapaz (Quebradas Aguas Negras, La Palmara y San Benito)	
CASABIANCA	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena, Río Gualí (Q. La Española)	Alto
CHAPARRAL	Ríos Alto, Medio y Bajo Saldaña, Amoyá, Tetuán y Ortega (Q. San Jorge)	Medio
COELLO	Ríos Opía y Coello (Q. La Lucha)	Alto
COYAIMA	Ríos Aipe, Chenche y otros directos al Magdalena, Bajo Saldaña (Q. Quebradón)	Medio
CUNDAY	Río Prado (Q. La Cruz)	Medio
DOLORES	Río Prado Directos magdalena entre ríos cabrera y Sumapaz, Río Cabrera (Q. Miravalle y El salado)	Medio
ESPINAL	Río Coello Río Luisa y otros directos al Magdalena (Bocatoma La Ventana, R. Coello)	Alto

FALAN	Río Gualí- Magdalena (Q.Morales)	Alto
FLANDES	Río Coello, Río Luisa y otros directos al Magdalena (Río Magdalena)	Medio
FRESNO	Ríos Gualí y Guarino (Quebradas Guarumo y San Antonio)	Alto
GUAMO	Río Luisa y otros directos al Magdalena, Bajo Saldaña(Río Luisa)	Medio
HERVEO	Ríos Gualí y Guarinó (Quebradas para la Vida-Aguas Claras y Padua)	Alto
HONDA	Ríos Lagunilla y otros directos al Magdalena, Gualí y Guarino (Luisa y Cucuana)	Bajo
IBAGUÉ	Ríos Opía, Totare y Coello (Ríos Cocora, Combeima y Q. Cay y Chembe)	Alto
ICONONZO	Río Sumapaz (Río Juan López)	Medio
LÉRIDA	Río Lagunilla y otros Directos al Magdalena (Río Recio-Canal Asorecio)	Bajo
LÍBANO	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena (Río vallecitos Q. Manantiales Q. Santa Rita Q. San Juan)	Bajo
MARIQUITA	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena. - Río Gualí Río Guarín	Alto
MELGAR	Río Sumapaz Río Prado (Río Sumapaz, Q.La Palmara)	Medio
MURILLO	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena (Q. Agua Blanca)	Alto
NATAGAIMA	Río Aipe, Río Chenche y otros directos al Magdalena (Río Anchique)	Medio
ORTEGA	Bajo Saldaña Río Tetuan, Río Ortega (Río Anabá, Anabacito Q. Maco)	Medio
PALOCABILDO	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena. Río Gualí (Q. El Brillante)	Alto
PIEDRAS	Ríos Opía y Totare (Río Opía)	Alto
PLANADAS	Alto Saldaña Río Ata (Q.San Pablo)	Medio
PRADO	Río Prado -Directos al Magdalena entre Ríos Cabrera y Sumapaz (Q. Corinto -Q. Madroñal -Q. Chonto -Q. San Antonio)	Medio
PURIFICACIÓN	Ríos Prado, Aipe, Chenche y otros directos al Magdalena(Río Magdalena)	Medio
RIOBLANCO	Alto Saldaña (Quebrada Quebradón)	Medio
RONCESVALLES	Alto Saldaña (Quebrada Quebradón)	Medio
ROVIRA	Río Luisa (Q. Luisa)	Medio
SALDAÑA	Río Aipe, Río Chenche y otros directos al Magdalena -Bajo Saldaña (Río Saldaña)	Medio
SAN ANTONIO	Río Cucuana (Quebrada Angostura -Quebrada Jardín)	Medio
SAN LUIS	Río luisa y otros directos al Magdalena -Río Cucuana -Bajo Saldaña (Quebrada el Cobre)	Medio
SANTA ISABEL	Ríos Totare, Lagunilla y otros directos al Magdalena (Nacimiento Las Minas)	Medio
SUÁREZ	Directos al Magdalena entre los ríos Cabrera y Sumapaz (Quebrada Batatas)	Medio
VALLE DE SAN JUAN	Río Luisa y Directos al Magdalena (Q. La Liga)	Medio
VENADILLO	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena (Río Totare)	Alto
VILLAHERMOSA	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena (Quebrada Guayaba)	Alto
VILLARRICA	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena (Río Cuindécito)	Alto

Elaboración propia con datos del ENA 2022 y la ERAs Tolima 2022 y 2023 de CORTOLIMA

10.1.1.1. CALDAS

10.1.1.1.1. Manizales

El acueducto de Manizales toma el agua del Río Chinchiná que cuenta con una cuenca más estable y regulada por la protección que se le ha dado a los bosques por los que discurre. El siguiente gráfico muestra estas zonas de protección de la cuenca, que si bien, han venido disminuyendo, son una poderosa herramienta de regulación del caudal:

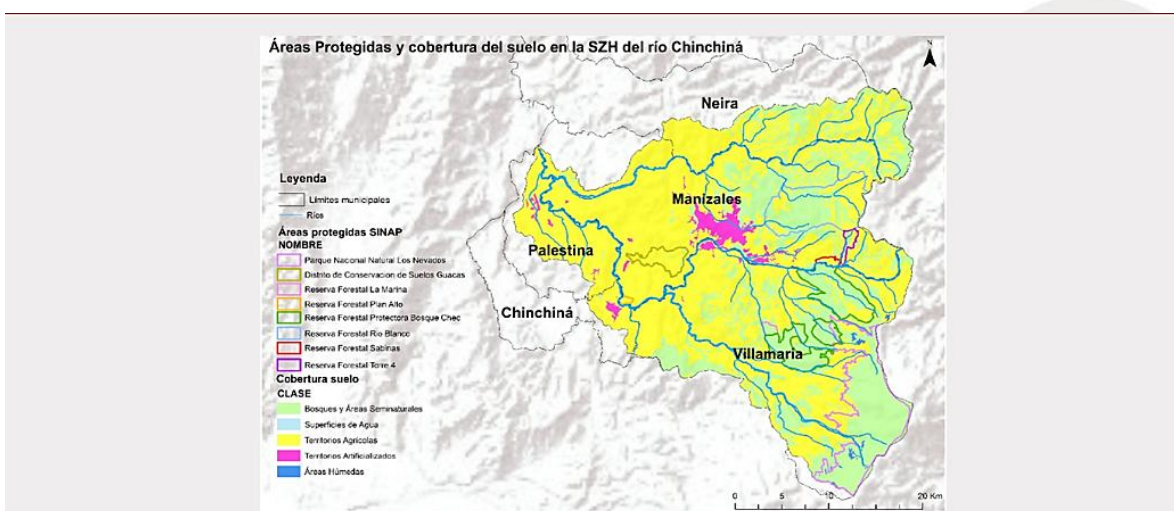


Figura 4.

Áreas Protegidas y cobertura del suelo en la SZH del río Chinchiná

Fuente: elaboración propia a partir de Corpocaldas & Universidad Nacional, 2017.

Figura Tomada de: <https://revistas.urosario.edu.co/xml/357/35770342015/html/index.html>

La SZH del río Chinchiná cuenta con áreas de protección en ecosistemas de páramos, subpáramo, complejo de humedales altoandinos y bosque andino, por su importancia para el abastecimiento y la regulación hídrica; sin embargo, tal como se evidencia en la figura 4, la normatividad no es suficiente pues varias áreas de protección presentan cobertura agrícola. Adicionalmente, entre el año 2002 y 2010 estos territorios agrícolas aumentaron en un 118 % y la cobertura vegetal y de áreas naturales se redujo en un 54% y 31%, respectivamente (Corpocaldas & Universidad Nacional, 2017).

El desabastecimiento en Manizales está más asociado con fallos en la infraestructura de distribución y en el incremento de las áreas de aprovechamiento agropecuario en las zonas de protección que, como se ha visto, han ido creciendo a través del tiempo. No obstante, en el numeral 10.5. se detallarán algunos aspectos relacionados con la disponibilidad de agua en el futuro para la ciudad de Manizales, por algunas situaciones que están ocurriendo y que pueden colocar en mayor riesgo la disponibilidad del recurso en el futuro.

10.1.1.1.2. Otros Municipios de Caldas en riesgo de desabastecimiento por sequía o erosión hídrica

En otros municipios de Caldas hay riesgo alto de desabastecimiento en períodos de invierno, como lo señala el Estudio Nacional del Agua del IDEAM, del año 2022, como se muestra en el siguiente cuadro:

ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA ENA 2022 Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales Subdirección de Hidrología							
Anexo 8b. Municipios susceptibles al desabastecimiento hídrico en temporada de lluvia y afectación por erosión hídrica potencial.							
Código DANE	Nombre municipio	Recurrencia	Área afectada (urbana, rural, mixta)	Afectación ocasionada (fuente hídrica, infraestructura de abastecimiento)		Nombre de la(s) fuente(s) hídrica(s) afectada(s)	Erosión hídrica potencial
				Fuente hídrica de abastecimiento	Infraestructura		
Caldas							
17174	Chinchiná	Baja	Rural	Sin información		Sin información	Severa
17614	Riosucio	Baja	Rural	X		Río Aguas Claras	Severa
17873	Villamaría	Baja	Urbana		X	Sin información	Severa

10.1.1.2. Quindío

Circasia y Filandia, en el Quindío tienen alto riesgo de desabastecimiento en período seco, según lo concluye el Estudio Nacional del Agua 2002. Montenegro es otro municipio del Quindío que tienen riesgo de desabastecimiento en período de invierno, según el ENA 2022, como se muestra en el siguiente cuadro:

ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA ENA 2022 Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales Subdirección de Hidrología													
Anexo 8a. Municipios susceptibles al desabastecimiento hídrico en temporada seca, análisis de afectación por sequías y potencialidad de uso de aguas subterráneas.													
Código municipio	Nombre departamento	Nombre municipio	Recurrencia	Área afectada (urbana, rural, mixta)	Año de afectación por desabastecimiento	Análisis de sequías					Potencialidad de uso de aguas subterráneas		
						# de eventos 2017-2020	Mayor duración (meses)	Máxima magnitud	Indicador MSD/PeSmE/Asc Agregación temporal (meses)	Categoría	Sistema acuífero asociado	Estado del conocimiento del sistema acuífero	Alternativa de uso conjunto (aguas superficiales - aguas subterráneas)
Quindío													
63190	Quindío	Circasia	Baja	Medio	2019	4	3	-2,0	1	Sequía excepcional	SAM 6.1. Glacis del Quindío	Muy alto	Alta
63272	Quindío	Filandia	Baja	Medio	2019	4	3	-1,9	1	Sequía extrema	SAM 6.1. Glacis del Quindío	Muy alto	Alta

ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA ENA 2022 Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales Subdirección de Hidrología							
Anexo 8b. Municipios susceptibles al desabastecimiento hídrico en temporada de lluvia y afectación por erosión hídrica potencial.							
Código DANE	Nombre municipio	Recurrencia	Área afectada (urbana, rural, mixta)	Afectación ocasionada (fuente hídrica, infraestructura de abastecimiento)		Nombre de la(s) fuente(s) hídrica(s) afectada(s)	Erosión hídrica potencial
				Fuente hídrica de abastecimiento	Infraestructura		
Quindío							
63470	Montenegro	Baja	Mixta		X	Sin información	Ligera

10.1.1.3. Risaralda

Los municipios de Balboa, Guática y Quinchía, además de Pereira, Dosquebradas y Marsella, fueron identificados por el IDEAM, como territorios con alto riesgo de desabastecimiento hídrico en temporada seca.

ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA ENA 2022 Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales Subdirección de Hidrología													
Anexo 8a. Municipios susceptibles al desabastecimiento hídrico en temporada seca, análisis de afectación por sequías y potencialidad de uso de aguas subterráneas.													
Código municipio	Nombre departamento	Nombre municipio	Recurrencia	Área afectada (urbana, rural, mixta)	Año de afectación por desabastecimiento	Análisis de sequías					Potencialidad de uso de aguas subterráneas		
						# de eventos 2017-2020	Mayor duración (meses)	Máxima magnitud	Indicador MSD/PeSmE/Asc Agregación temporal (meses)	Categoría	Sistema acuífero asociado	Estado del conocimiento del sistema acuífero	Alternativa de uso conjunto (aguas superficiales - aguas subterráneas)
Risaralda													
66075	Risaralda	Balboa	Medio	Mixta	2019	2	2	-1,5	1	Sequía severa	SAM 3.1. Valle del Cauca	Muy alto	Alta
					2020	7	6	-1,6	1	Sequía extrema	SAM 6.1. Glacis del Quindío	Muy alto	Alta
66318	Risaralda	Guática	Baja	Medio	2019	10	6	-0,6	1	Anormalmente seco	No identificado	Muy bajo	Baja
66440	Risaralda	Marsella	Baja	Urbano	2019	7	15	-0,6	1	Anormalmente seco	SAM 6.1. Glacis del Quindío	Muy alto	Alta
66594	Risaralda	Quinchía	Baja	Rural	2019	4	5	-0,3	1	Normal	No identificado	Muy bajo	Baja

10.1.1.4. Tolima

Los municipios que presentan algo riesgo de desabastecimiento en períodos de extrema sequía, en el Departamento del Tolima, son los siguientes: Coello, Chicoral, Carmen de Apicalá, Coyaima, Casabianca, Herveo, Villa Hermosa, Alvarado, Ataco, Coyaima, Cunday, Fresno, Icononzo, Líbano, Melgar, Natagaima, Ortega, Rioblanco, Saldaña, Venadillo y Villarrica. Se presenta la parte del cuadro tomado del ENA 2022, que presenta esta conclusión como resultado del análisis de la información existente hasta la fecha

ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA ENA 2022 Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales Subdirección de Hidrología													
Anexo 8a. Municipios susceptibles al desabastecimiento hídrico en temporada seca, análisis de afectación por sequías y potencialidad de uso de aguas subterráneas.													
Código municipio	Nombre departamento	Nombre municipio	Recurrencia	Área afectada (urbana, rural, mixta)	Año de afectación por desabastecimiento	Análisis de sequías				Potencialidad de uso de aguas subterráneas			
						# de eventos 2017-2020	Mayor duración (meses)	Máxima magnitud	Indicador MSDIPeSmoEsc Agregación temporal (meses)	Categoría	Sistema acuífero asociado	Estado del conocimiento del sistema acuífero	Alternativa de uso conjunto (aguas superficiales - aguas subterráneas)
Tolima													
73148	Tolima	Carmen de Apicalá	Baja	Mixta	2020	6	7	-1,5	1	Sequía severa	SAM 2.2. Purificación-Saldaña	Medio	Medio
73217	Tolima	Coyaima	Baja	Urbano	2020	8	5	-0,4	1	Normal	SAM 2.2. Purificación-Saldaña	Medio	Medio
73483	Tolima	Natagaima	Baja	Urbano	2020	5	10	-1,6	1	Sequía severa	SAM 2.3. Neiva-Tatacoa-Garzón SAM 2.2. Purificación-Saldaña	Medio	Medio

Los municipios del Tolima que presentan riesgo de desabastecimiento en temporada de lluvia por erosión hídrica potencial o flujos de lodos en la corriente, son Alvarado, Anzoátegui, Casabianca, Chaparral, Guamo, Herbeo, Ibagué, Icononzo, Líbano, Ortega, Rovira y Villahermosa.

ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA ENA 2022 Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales Subdirección de Hidrología							
Anexo 8b. Municipios susceptibles al desabastecimiento hídrico en temporada de lluvia y afectación por erosión hídrica potencial.							
Código DANE	Nombre municipio	Recurrencia	Área afectada (urbana, rural, mixta)	Afectación ocasionada (fuente hídrica, infraestructura de abastecimiento)		Nombre de la(s) fuente(s) hídrica(s) afectada(s)	Erosión hídrica potencial
				Fuente hídrica de abastecimiento	Infraestructura		
Tolima							
73026	Alvarado	Baja	Mixta		X	Sin información	Ligera
73043	Anzoátegui	Media	Mixta		X	Sin información	Moderada
73152	Casabianca	Media	Rural		X	Sin información	Severa
73168	Chaparral	Alta	Mixta	X	X	Río Tuluni y quebradas La Molina, El Cairo y San Jorge	Moderada
73319	Guamo	Baja	Rural		X	Sin información	Sin evidencia
73347	Herveo	Media	Rural		X	Sin información	Severa
73001	Ibagué	Baja	Mixta	X		Río Combeima	Moderada
73352	Icononzo	Baja	Rural			Sin información	Ligera
73411	Líbano	Baja	Rural		X	Sin información	Moderada
73504	Ortega	Baja	Mixta	X	X	Ríos Ortega, Cucuana y Anaba	Ligera
73624	Rovira	Baja	Rural	X		Quebrada El Porvenir	Moderada
73870	Villahermosa	Media	Rural			Sin información	Severa

10.2. Zonas en riesgo por sequía o erosión hídrica según las ERAS

10.2.1. Quindío

La Evaluación Regional del Agua del Quindío 2023, dedica un capítulo completo a la vulnerabilidad por desabastecimiento de varias subzonas hidrográficas de este Departamento.

Las siguientes, son, en síntesis, los apartes más importantes, todos, tomados del documento mencionado.

10.2.1.1. Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico (IVH)

Determina la susceptibilidad del sistema hídrico en mantener una oferta para el abastecimiento de agua. Se calcula a través de una matriz de relación (Tabla 257) entre el índice de retención y regulación hídrica (IRH) y el índice de uso de agua (IUA).

Tabla 257. Matriz de clasificación del índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico. Fuente: (IDEAM, 2020c)

Matriz de Asociación IVH					
Índice de Uso del Agua - IUA	Índice de Retención y Regulación Hídrica - IRH				
Categoría	Muy Alta	Alta	Moderada	Baja	Muy Baja
Muy Bajo	Muy Baja	Muy Baja	Baja	Media	Media
Bajo	Baja	Baja	Baja	Media	Media
Moderado	Media	Media	Media	Alta	Alta
Alto	Media	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Muy Alto	Media	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Crítico	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta

Figura tomada de Evaluación Regional del Agua del Quindío, CRQ-Universidad del Tolima año 2023 página 452

El cauce principal del río Quindío presenta una vulnerabilidad MEDIA al desabastecimiento hídrico, específicamente los tramos desde río Quindío 3, 5,6, 7, 8 Y 10 en año medio. La presión aumenta en año seco para los tramos río Quindío 6, 7, 8, 10 y quebrada Lacha a una categoría MUY ALTA

Las unidades de análisis río Santo Domingo, río Verde Tramo 1, quebrada Buenavista tramos 1 y 2, río Roble Tramos 1, 3, 5, y 6, y la quebrada Lacha presentan una vulnerabilidad MEDIA al desabastecimiento en año medio. río Roble Tramos 1, 3, 5, 6 y 7, y quebrada Buenavista Tramos 1 y 2 tienen una vulnerabilidad MEDIA al desabastecimiento hídrico en condición hidrológica seca.

Las unidades quebrada Corozal, quebrada El Águila, quebrada El Naranjal, río Quindío La Tebaida, quebrada La Marina, y quebrada La Paloma tienen una vulnerabilidad MUY ALTA al desabastecimiento en año medio como se evidencia en la Tabla 260. Para año seco 18 fuentes abastecedoras se identifican con vulnerabilidad MUY ALTA por desabastecimiento hídrico.

10.2.2. Índice de Vulnerabilidad a Eventos Torrenciales (IVET) en Quindío

El índice de vulnerabilidad frente a eventos torrenciales (IVET) se calculó a través de la relación entre el índice morfométrico de torrencialidad y el índice de variabilidad de los caudales, cuya clasificación se presenta en la Tabla 262.

Tabla 262. Categorías del índice de vulnerabilidad frente a eventos torrenciales. (Fuente: IDEAM, 2013)

Categoría índice de variabilidad de caudales	Categoría del índice morfométrico de torrencialidad				
	Muy baja	baja	Media	Alta	Muy alta
Muy baja	Muy baja	Muy baja	Media	Alta	Alta
Baja	Baja	Media	Media	Alta	Muy alta
Media	Baja	Media	Alta	Alta	Muy alta
Alta	Media	Media	Alta	Muy alta	Muy alta
Muy alta	Media	Alta	Alta	Muy alta	Muy alta

Figura Tomada de Evaluación Regional del Agua del Quindío, CRQ-Universidad del Tolima año 2023 página 459

Las unidades hidrológicas de análisis presentan una vulnerabilidad a eventos torrenciales Media, a excepción de la unidad quebrada Lacha cuya categoría es Baja (Tabla 266). Esto se debe principalmente a que a pesar de tener en algunas unidades un índice morfométrico de susceptibilidad Moderada a las avenidas torrenciales, en todos los casos la categoría de variabilidad es Baja. Lo cual se explica en que el índice es sensible al tamaño de la unidad hidrográfica analizada, siendo más apropiada su utilización en unidades hidrográficas de menor extensión.

En relación con las fuentes abastecedoras de acueductos, se evidenció que las microcuencas de las quebradas Bolivia, Corozal, El Águila, Diamantina, La Llorona, La Víbora, Las Pizarras, El Roble (Los Justos), El Bosque, La Marina, La Paloma, Buenavista y los ríos Gris, Quindío, Verde, río Roble, y río Santo Domingo presentan una vulnerabilidad Alta frente a eventos torrenciales (Tabla 267) debido principalmente a su Alto índice morfométrico de susceptibilidad a avenidas torrenciales.

10.2.3. Índice de Vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico -IVH en Risaralda según la ERA

Los resultados del IVH para condición de año medio muestra dos unidades en una categoría muy alta UH Río Otún - Cuenca Media, Antes de Desembocadura Río San José y la UH Río Risaralda - Cuenca Alta. A pesar de que estas cuencas presentan un IRH alto, el IUA es crítico por lo cual se encuentran en esta clasificación. Las demás unidades hidrológicas del Departamento presentan un IVH entre bajo y moderado.

Para los escenarios de año seco además de las cuencas de Otún y Risaralda que presentan una vulnerabilidad muy alta en un año medio, se añade la UH Río Barbo Desembocadura que presenta un IUA crítico

10.2.4. Índice de Vulnerabilidad a Eventos Torrenciales (IVET) según la ERA Risaralda

Se evidencia que en general el Departamento de Risaralda presenta una vulnerabilidad media a los eventos torrenciales, lo que sugiere una susceptibilidad intermedia a la ocurrencia de crecidas, flujos torrenciales o deslizamientos de tierra. Esta situación se debe a la interacción de factores morfométricos, como la pendiente del terreno y la forma de la cuenca, junto con la variabilidad de los caudales durante periodos de lluvia. Algunas unidades al sur y nororiente del Departamento presentan una vulnerabilidad baja a eventos torrenciales.

10.2.5. Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico (IVH) en Tolima

La ERA del Tolima estima este indicador para ubicar las zonas del Departamento con mayor riesgo. El IVH Determina la susceptibilidad del sistema hídrico en mantener una oferta para el abastecimiento de agua. Se calcula a través de una matriz de relación (Tabla 687) entre el índice de retención y regulación hídrica (IRH) y el índice de uso de agua (IUA).

Tabla 687. Matriz de clasificación del índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico.

Fuente: (IDEAM, 2020c)

MATRIZ DE ASOCIACIÓN IVH					
Índice de Uso del Agua - IUA	Índice de Retención y Regulación Hídrica - IRH				
Categoría	Muy Alta	Alta	Moderada	Baja	Muy Baja
Muy Bajo	Muy Baja	Muy Baja	Baja	Media	Media
Bajo	Baja	Baja	Baja	Media	Media
Moderado	Media	Media	Media	Alta	Alta
Alto	Media	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Muy Alto	Media	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Crítico	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta

Figura Tomada de la ERA Tolima, CORTOLIMA-Universidad del Tolima, 2023, Página 1516

En la subzona hidrográfica del río Coello se presenta una vulnerabilidad media al desabastecimiento hídrico para año medio (Figura en las unidades río Anaime, río Cocora, y quebrada Gualanday, en las dos primeras debido a la presión Moderada y Muy Alta por el uso del agua, y en la quebrada Gualanday por su muy bajo índice de regulación hídrica (Tabla 688, Figura 885). En las unidades río Combeima 2, río Combeima 3, río Combeima 4, y río Coello 5 la vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico es Muy Alta debido a que la presión por uso es Crítica. Para año seco se identifica una Muy Alta vulnerabilidad al desabastecimiento en las unidades río Cocora, río Combeima 2, río Combeima 3, río Combeima 4, y río Coello 5, y vulnerabilidad media para las unidades río Bermellón 1, río Anaime, río Coello 3, y quebrada Gualanday, lo cual ocurre por el aumento en el índice de uso del agua.

En la subzona hidrográfica del río Totare las unidades de análisis con Muy Alta vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico en año medio son río Totare 3, río Alvarado, río La China 4, seguidas por río Chipalo 1 y río Chipalo 2 con vulnerabilidad Alta. Las unidades río Totare 2 y río Totare 4 presentan una vulnerabilidad media para año medio. En la condición hidrológica de año seco se intensifica la vulnerabilidad hídrica evidenciando una categoría Muy Alta en las unidades río Totare 3, río Alvarado 1, río La China 4, río Alvarado 2, río Totare 4, y río Totare 5, manteniéndose una vulnerabilidad Alta en las unidades río Chipalo 1 y río Chipalo 2 (Figura 887 y Figura 888).

La subzona hidrográfica del río Opia tiene una Alta vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico en la unidad río Opia 1 en año medio, mientras que en año seco se incrementa a la categoría Muy Alta debido a que el índice de uso del agua pasa a Alto aunado a la Muy Baja regulación hídrica que presenta esta unidad (Figura 889, Figura 890). Por su parte, las unidades de análisis quebrada Doima, río Opia 2, y drenajes directos al Magdalena presentan una vulnerabilidad media por la muy baja capacidad de regulación hídrica a pesar de tener un índice de uso del agua bajo.

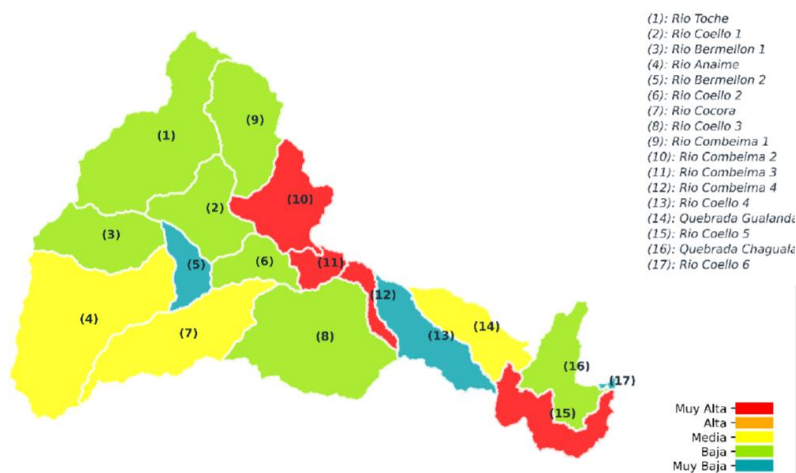
41.1.1. IVH en la subzona hidrográfica del río Coello


Figura 885. Índice de Vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico para año medio en la SZH del río Coello

Figura Tomada de la ERA Tolima, CORTOLIMA-Universidad del Tolima, 2023, Página 1516

Unidad de Análisis	Categoría IRH	Categoría IUA (año medio)	IVH (año medio)
Río Toche	Alta	Bajo	Baja
Río Coello 1	Alta	Bajo	Baja
Río Bermellon 1	Moderada	Bajo	Baja
Río Anaime	Alta	Moderado	Media
Río Bermellon 2	Alta	Muy Bajo	Muy Baja
Río Coello 2	Alta	Bajo	Baja
Río Cocora	Alta	Muy Alto	Media
Río Coello 3	Alta	Bajo	Baja
Río Combeima 1	Alta	Bajo	Baja
Río Combeima 2	Alta	Crítico	Muy Alta
Río Combeima 3	Alta	Crítico	Muy Alta
Río Combeima 4	Alta	Crítico	Muy Alta
Río Coello 4	Alta	Muy Bajo	Muy Baja
Quebrada Gualanday	Muy Baja	Bajo	Media
Río Coello 5	Alta	Crítico	Muy Alta
Quebrada Chaguala	Moderada	Bajo	Baja
Río Coello 6	Alta	Muy Bajo	Muy Baja

Tabla 688. Clasificación del índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico para año medio en la SZH del río Coello

Figura Tomada de la ERA Tolima, CORTOLIMA-Universidad del Tolima, 2023, Página 1519

La subzona hidrográfica río Recio-Venadillo tiene una vulnerabilidad Muy Alta en las unidades río Recio 5, río Recio 6 y río Venadillo 2 tanto en año medio como seco. La unidad río Venadillo 1 presenta una vulnerabilidad Media en año medio y pasa a Muy Alta en año seco. El resto de las unidades de análisis en esta subzona tienen vulnerabilidades baja y muy baja en ambas condiciones hidrológicas.

En la subzona hidrográfica del río Lagunilla se observa una muy alta vulnerabilidad al desabastecimiento en las unidades río Lagunilla 4 y quebrada Palmas en año medio; la unidad río Vallecitos presenta una vulnerabilidad Alta y las unidades río Bledo, río Lagunilla 6, quebrada La Joya y drenajes Directos al Magdalena una vulnerabilidad Media en esta misma condición hidrológica. El resto de las unidades de análisis tienen vulnerabilidades bajas y muy

bajas en año medio. Para la condición hidrológica de año seco, las unidades río Vallecitos, río Lagunilla 4, quebrada Palmas y río Lagunilla 6 tienen una vulnerabilidad Muy Alta al desabastecimiento hídrico debido al aumento en el valor del IUA, así mismo las unidades río Bledo, quebrada La Joya y drenajes Directos al Magdalena mantienen una vulnerabilidad Media en año seco.

Las unidades río Sucio y drenajes directos al Magdalena de la subzona hidrográfica del río Gualí tiene una Muy Alta vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico en ambas condiciones hidrológicas.

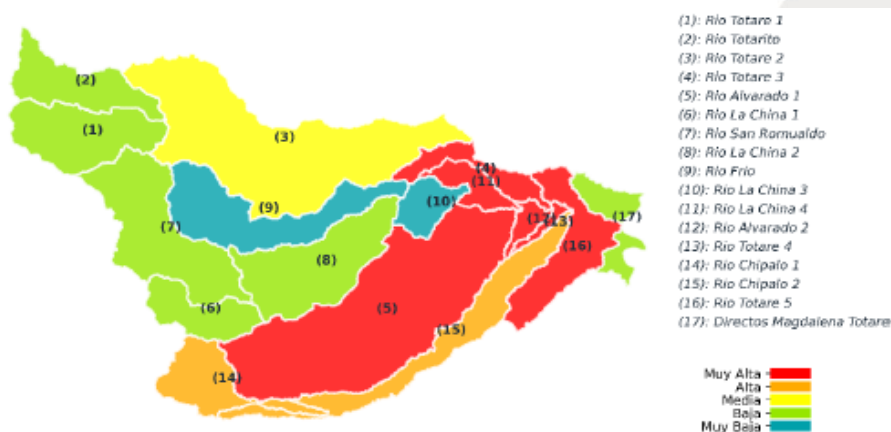


Figura 888. Índice de Vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico para año seco en la SZH del río Totare

Unidad de Análisis	Categoría IRH	Categoría IUA (año seco)	IUH (año seco)
Río Totare 1	Moderada	Muy Bajo	Baja
Río Totarito	Moderada	Muy Bajo	Baja
Río Totare 2	Alta	Alto	Media
Río Totare 3	Alta	Crítico	Muy Alta
Río Alvarado 1	Alta	Crítico	Muy Alta
Río La China 1	Moderada	Bajo	Baja
Río San Romualdo	Moderada	Muy Bajo	Baja
Río La China 2	Moderada	Muy Bajo	Baja
Río Frio	Alta	Muy Bajo	Muy Baja
Río La China 3	Alta	Muy Bajo	Muy Baja
Río La China 4	Alta	Crítico	Muy Alta
Río Alvarado 2	Alta	Crítico	Muy Alta
Río Totare 4	Alta	Crítico	Muy Alta
Río Chipalo 1	Moderada	Muy Alto	Alta
Río Chipalo 2	Moderada	Muy Alto	Alta
Río Totare 5	Alta	Crítico	Muy Alta
Directos Magdalena Totare	Moderada	Muy Bajo	Baja

Tabla 691. Clasificación del índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico para año seco en la SZH del río Totare

Figura Tomada del ERA Tolima, CORTOLIMA-Universidad del Tolima, 2021, página 1522

En cuanto a la subzona hidrográfica del río Guarinó, se observa que la unidad río Guarinó 6 tiene una vulnerabilidad media en año hidrológico medio, pero debido al aumento en la presión por el uso del agua en año seco a una condición Crítica, la vulnerabilidad se incrementa a Muy Alta.

Índice de vulnerabilidad a eventos torrenciales (IVET) en Tolima

El índice de vulnerabilidad frente a eventos torrenciales (IVET) se calculó a través de la relación entre el índice morfométrico de torrencialidad y el índice de variabilidad de los caudales, cuya clasificación se presenta en la Tabla 704

Tabla 704. Categorías del índice de vulnerabilidad frente a eventos torrenciales. (Fuente: IDEAM, 2013)

Categoría índice de variabilidad de caudales	Categoría del índice morfométrico de torrencialidad				
	Muy baja	baja	Media	Alta	Muy alta
Muy baja	Muy baja	Muy baja	Media	Alta	Alta
Baja	Baja	Media	Media	Alta	Muy alta
Media	Baja	Media	Alta	Alta	Muy alta
Alta	Media	Media	Alta	Muy alta	Muy alta
Muy alta	Media	Alta	Alta	Muy alta	Muy alta

Figura Tomada de la ERA Tolima, CORTOLIMA-Universidad del Tolima, 2023, Página 1535

Las unidades río Coello 1, río Coello 2, río Combeima 1, río Combeima 2, río Bermellón 1 y quebrada Gualanday presentan una alta vulnerabilidad a eventos torrenciales (Figura 901), en el caso de las cuatro primeras debido a su alta susceptibilidad morfométrica a la generación de respuestas hidrológicas rápidas frente a eventos hidrometeorológicos de corta duración, mientras que, en las dos últimas unidades, su grado de vulnerabilidad se debe a la media y muy alta variabilidad de caudales (Tabla 708). En el resto de las unidades de análisis de la subzona hidrográfica del río Coello se evidencia una vulnerabilidad media (Figura 901).

Aunque en la subzona hidrográfica del río Totare se tienen condiciones morfométricas de moderada incidencia en la susceptibilidad (Tabla 709), se evidencia una alta vulnerabilidad a eventos torrenciales en 11 unidades de análisis debido a su alta y media variabilidad de caudales (río Totare 1, río Totarito, río La China 1, río San Romualdo, río La China 2, río Frio, río La China 3, río La China 4, río Alvarado 2, río Chipalo 1, y río Chipalo 2, Figura 902, Tabla 709). En las unidades restantes el grado de vulnerabilidad es medio.

La subzona hidrográfica del río Opia presenta un índice morfométrico moderado, a pesar de ello, su grado de vulnerabilidad a eventos torrenciales es alto (Figura 903) debido a que sus unidades de análisis tienen muy alta (río Opia 1), alta (río Opia 2) y media (quebrada Doima y drenajes directos al Magdalena) variabilidad de caudales (Tabla 710).

Para la subzona hidrográfica del río Lagunilla se evidencia que las unidades río Vallecitos, quebrada Palmas, quebrada La Joya y drenajes directos al Magdalena presentan un alto grado de vulnerabilidad a eventos torrenciales (Figura 905) debido a su muy alto, alto y medio grado de variabilidad de caudales (Tabla 712). El cual es bajo para las demás unidades de análisis confiriéndoles una categoría de vulnerabilidad media a las unidades río Lagunilla 1, río Lagunilla 2, río Azufrado, río Lagunilla 3, río Lagunilla 4, río Bledo, río Lagunilla 5, río Lagunilla 6, río Lagunilla 7 (Tabla 712).

En la subzona hidrográfica del río Gualí se observa una alta vulnerabilidad a eventos torrenciales en las unidades Gualí 1, río Cajones, río Gualí 2, río Aguacatal, río Gualí 3, río Gualí 4, y drenajes directos al Magdalena (Figura 907), dado su medio grado de variabilidad de caudales (Tabla 714). Para el caso de las demás unidades de análisis se tiene un IVET medio ya que su índice de variabilidad de caudales es bajo (Tabla 714).

La subzona hidrográfica del río Guarinó tiene una alta vulnerabilidad a eventos torrenciales en las unidades río Hondo, río Guarinó 2 y río Guarinó 3 localizadas en su parte alta (Figura 908). Para el caso de las dos primeras unidades su clasificación se debe a una variabilidad de

caudales media, mientras que la unidad río Guarinó 3 presenta un índice morfométrico torrencial alto (Tabla 715).

41.2.1. IVET en la subzona hidrográfica del río Coello

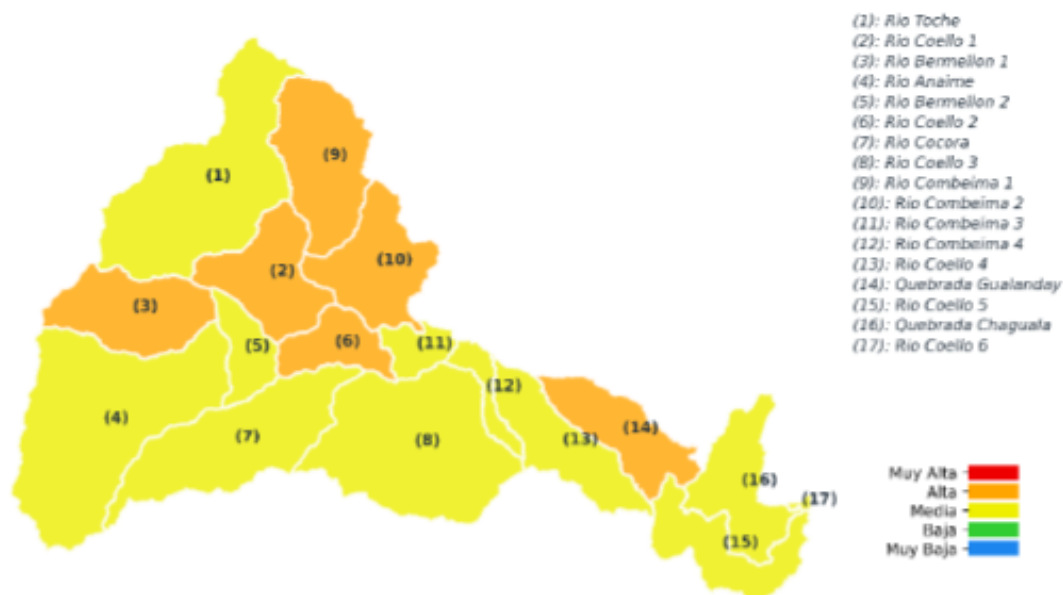


Figura 901. Índice de vulnerabilidad a eventos torrenciales en la subzona hidrográfica del río Coello

UNIDAD DE ANÁLISIS	CATEGORÍA DE ÍNDICE MORFOMÉTRICO	CATEGORÍA DE VARIABILIDAD	IVET
Río Toche	Moderada	Baja	Media
Río Coello 1	Alta	Baja	Alta
Río Bermellón 1	Moderada	Media	Alta
Río Anaime	Moderada	Baja	Media
Río Bermellón 2	Moderada	Baja	Media
Río Coello 2	Alta	Baja	Alta
Río Cocora	Moderada	Baja	Media
Río Coello 3	Moderada	Baja	Media
Río Combeima 1	Alta	Baja	Alta
Río Combeima 2	Alta	Baja	Alta
Río Combeima 3	Moderada	Baja	Media
Río Combeima 4	Moderada	Baja	Media
Río Coello 4	Moderada	Baja	Media
Quebrada Gualanday	Moderada	Muy Alta	Alta
Río Coello 5	Moderada	Baja	Media
Quebrada Chaguala	Moderada	Baja	Media
Río Coello 6	Moderada	Baja	Media

Tabla 708. Clasificación de los índices morfométrico de torrencialidad, variabilidad y vulnerabilidad a eventos torrenciales en la SZH del río Coello

Figura Tomada de la ERA Tolima CORTOLIMA-Universidad del Tolima, 2023, Página 1539

41.2.2. IVET en la subzona hidrográfica del río Totare

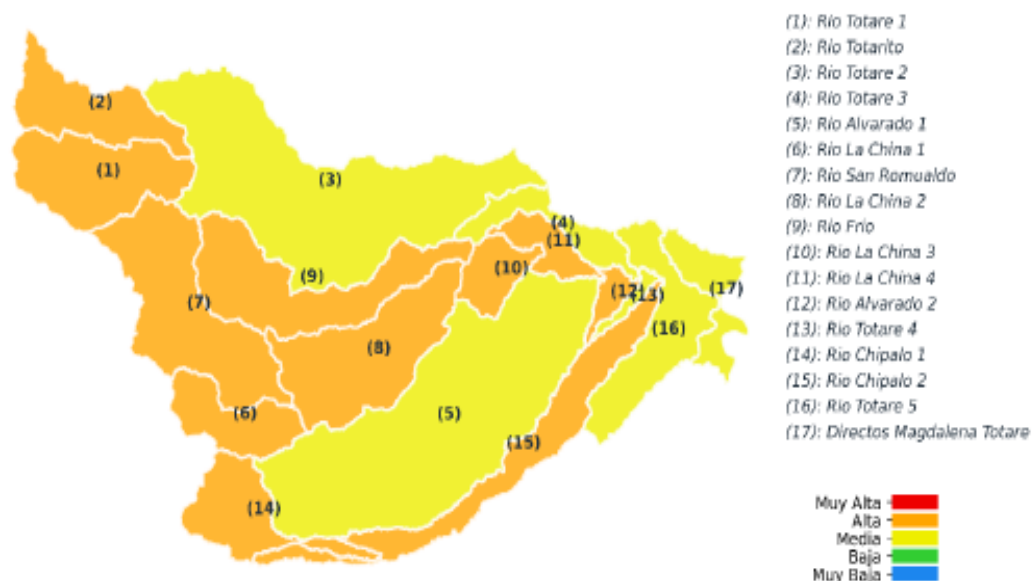


Figura 902. Índice de vulnerabilidad a eventos torrenciales en la subzona hidrográfica del río Totare

UNIDAD DE ANÁLISIS	CATEGORÍA DE ÍNDICE MORFOMÉTRICO	CATEGORÍA DE VARIABILIDAD	IVET
Río Totare 1	Moderada	Alta	Alta
Río Totarito	Moderada	Alta	Alta
Río Totare 2	Moderada	Baja	Media
Río Totare 3	Moderada	Baja	Media
Río Alvarado 1	Moderada	Baja	Media
Río La China 1	Moderada	Media	Alta
Río San Romualdo	Moderada	Media	Alta
Río La China 2	Moderada	Media	Alta
Río Frio	Moderada	Media	Alta
Río La China 3	Moderada	Media	Alta
Río La China 4	Moderada	Media	Alta
Río Alvarado 2	Moderada	Media	Alta
Río Totare 4	Baja	Baja	Media
Río Chipalo 1	Moderada	Media	Alta
Río Chipalo 2	Moderada	Media	Alta
Río Totare 5	Moderada	Baja	Media
Directos Magdalena Totare	Baja	Media	Media

Tabla 709. Clasificación de los índices morfométrico de torrencialidad, variabilidad y vulnerabilidad a eventos torrenciales en la SZH del río Totare

Figura Tomada de la ERA Tolima, CORTOLIMA-Universidad del Tolima, 2023, Página 1540

41.2.3. IVET en la subzona hidrográfica del río Opia

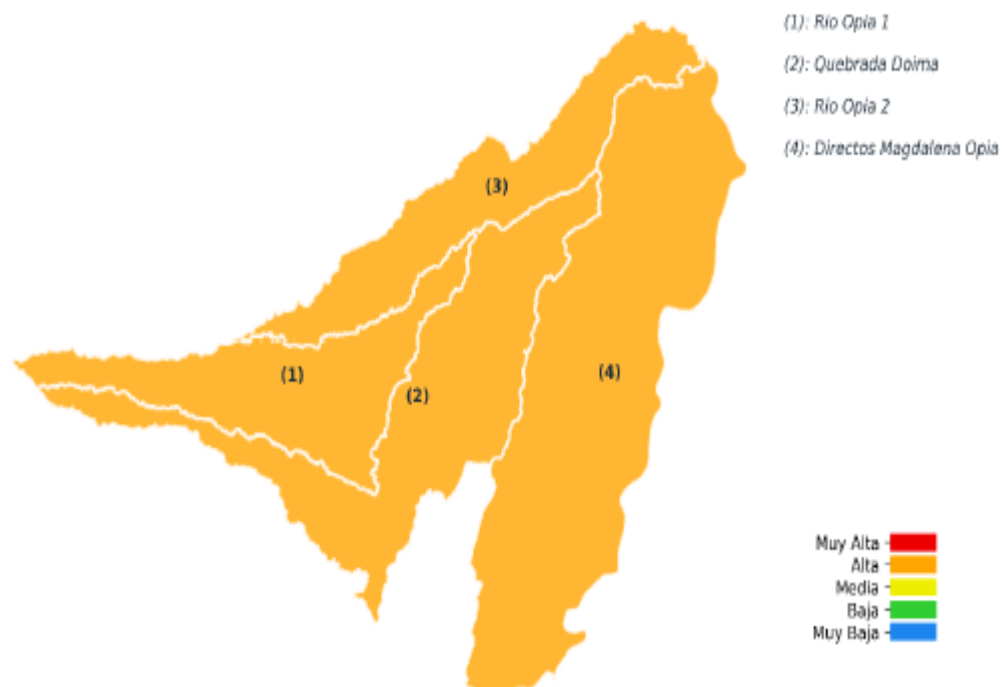


Figura 903. Índice de vulnerabilidad a eventos torrenciales en la subzona hidrográfica del río Opia

UNIDAD DE ANÁLISIS	CATEGORÍA DE ÍNDICE MORFOMÉTRICO	CATEGORÍA DE VARIABILIDAD	IVET
Río Opia 1	Moderada	Muy Alta	Alta
Quebrada Doima	Moderada	Media	Alta
Río Opia 2	Moderada	Alta	Alta
Directos Magdalena Opia	Moderada	Media	Alta

Tabla 710. Clasificación de los índices morfométrico de torrencialidad, variabilidad y vulnerabilidad a eventos torrenciales en la SZH del río Opia

Figura Tomada de la ERA Tolima, CORTOLIMA-Universidad del Tolima 2023, Página 1541

41.2.5. IVET en la subzona hidrográfica del río Lagunilla

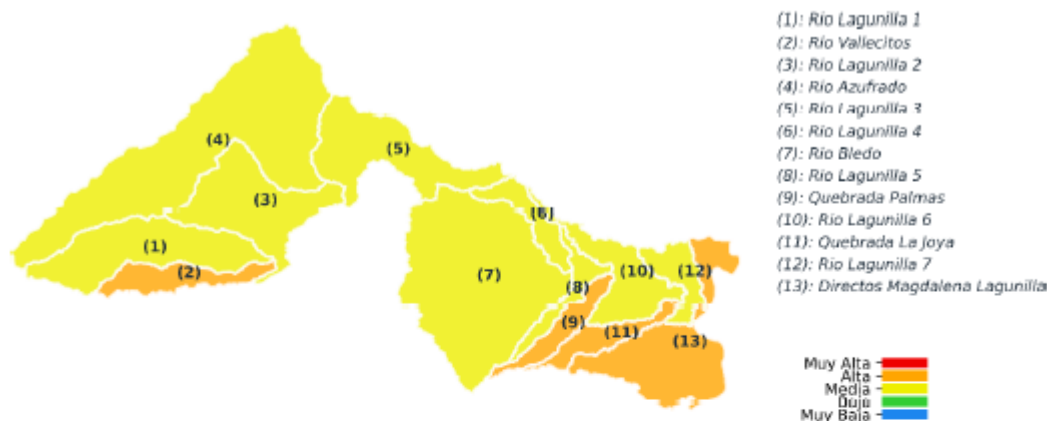


Figura 905. Índice de vulnerabilidad a eventos torrenciales en la subzona hidrográfica del río Lagunilla

UNIDAD DE ANÁLISIS	CATEGORÍA DE ÍNDICE MORFOMÉTRICO	CATEGORÍA DE VARIABILIDAD	IVET
Río Lagunilla 1	Moderada	Baja	Media
Río Vallecitos	Moderada	Media	Alta
Río Lagunilla 2	Moderada	Baja	Media
Río Azufrado	Moderada	Baja	Media
Río Lagunilla 3	Moderada	Baja	Media
Río Lagunilla 4	Moderada	Baja	Media
Río Bledo	Moderada	Baja	Media
Río Lagunilla 5	Moderada	Baja	Media
Quebrada Palmas	Moderada	Muy Alta	Alta
Río Lagunilla 6	Moderada	Baja	Media
Quebrada La Joya	Moderada	Muy Alta	Alta
Río Lagunilla 7	Moderada	Baja	Media
Directos Magdalena Lagunilla	Moderada	Alta	Alta

Tabla 712. Clasificación de los índices morfométrico de torrencialidad, variabilidad y vulnerabilidad a eventos torrenciales en la SZH del río Lagunilla

Figura Tomada de la ERA Tolima, CORTOLIMA-Universidad del Tolima, 2023, Página 1542

10.3. Relación Oferta y Demanda y zonas críticas según los Balances Hídricos

Para Pereira y algunos municipios de su área de influencia, el riesgo de desabastecimiento ha sido presentado como persistente en el Estudio Nacional del Agua y, con seguridad, también lo será en la Evaluación Regional del Agua ERA 2023 que está elaborándose. Esta situación debe focalizarse, en razón a que el Balance Hídrico de Pereira, que se anexa como soporte y que fue publicado en agosto de 2024, también arroja como resultado que la capital de Risaralda ya ha tenido altísimo riesgo de desabastecimiento por lo menos durante 27 días al año, en temporada seca y los análisis señalan que habrá agotamiento del caudal disponible en la fuente desde el año 2035.

10.3.1. Quindío

La CRQ viene realizando los Balances Hídricos para las Subzonas hidrográficas del territorio de su competencia, lo que genera información más precisa y puntual sobre la realidad de la oferta y la demanda de agua a escala local. Se presentan a continuación en detalle, los casos de Armenia, Filandia y Circasia que por el número de habitantes y la severidad que puede tener un tiempo de sequía, merecen especial atención.

Para Armenia, cuya fuente hídrica es el río Quindío en el Tramo 3, se tiene la siguiente situación:



Plan de Acción Institucional
"Protegiendo el patrimonio
ambiental y más cerca
del ciudadano"
2020 - 2023

RÍO QUINDÍO – TRAMO 3: Desde aguas arriba de la Bocatoma del Municipio de Armenia hasta aguas arriba de la confluencia del río Navarco.

Tramo RQ2-RQ3	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Promedio Anual
Q Ambiental (m ³ /s)	1,254	0,967	1,093	1,275	1,352	1,143	0,927	0,727	0,626	0,860	1,386	1,488	1,092
Q medio (m ³ /s)	4,611	3,993	4,046	4,600	4,559	3,708	2,694	2,130	2,328	3,845	5,671	5,680	3,989
OHRD (m ³ /s)	3,357	3,026	2,953	3,325	3,207	2,565	1,767	1,403	1,702	2,985	4,285	4,192	2,897
OHRD (Mm ³ /mes)	8,991	7,320	7,909	8,618	8,590	6,648	4,733	3,758	4,412	7,995	11,107	11,228	7,609

Q Demanda (Mm ³ /mes)	3,866	3,492	3,866	3,741	3,866	3,741	3,866	3,866	3,741	3,866	3,741	3,866	3,793
ÍNDICE USO DEL AGUA (%)	42,99	47,70	48,88	43,41	45,01	56,27	81,68	>100	84,80	48,35	33,68	34,43	55,84

Caudales medios y ambientales tomados del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de la Unidad Hidrográfica del Río Quindío; estimados a través del modelo distribuido TETIS. Resolución 1801 de 2015.

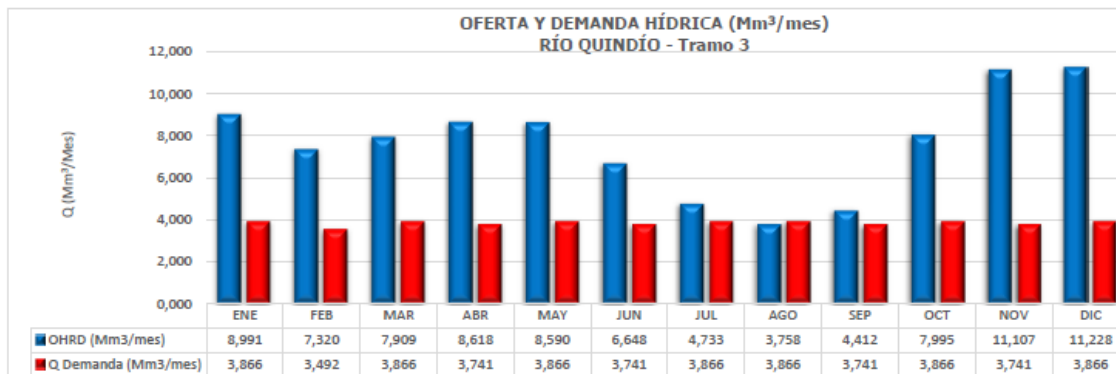


Figura Tomada del Balance de Agua del Quindío, CRQ, 2023, página 12

Para Circasia y Filandia, cuya fuente de agua en el acueducto es el Río Roble

RÍO ROBLE – TRAMO 1: Desde el nacimiento de la quebrada Portachuelo hasta antes del centro urbano de Filandia.

TRAMO 1	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Promedio Anual
Q Ambiental (m ³ /s)	0,132	0,117	0,117	0,121	0,131	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,136	0,121
Q Medio (m ³ /s)	0,308	0,226	0,262	0,290	0,275	0,220	0,141	0,121	0,165	0,276	0,353	0,373	0,251
OHRD (m ³ /s)	0,176	0,109	0,145	0,169	0,145	0,103	0,025	0,004	0,049	0,159	0,236	0,237	0,130
OHRD (Mm ³ /mes)	0,471	0,265	0,389	0,437	0,388	0,267	0,066	0,011	0,126	0,427	0,612	0,636	0,341
Q Demanda Mm ³ /mes	0,154	0,139	0,154	0,149	0,154	0,149	0,154	0,154	0,149	0,154	0,149	0,154	0,15
ÍNDICE DE USO DEL AGUA (%)	32,63	52,41	39,47	34,02	39,62	55,80	>100	>100	>100	36,01	24,31	24,17	>100

Caudales medios y ambientales tomados del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de la Unidad Hidrográfica del Río Roble; estimados a través del modelo distribuido TETIS. Resolución 1844 de 2020.

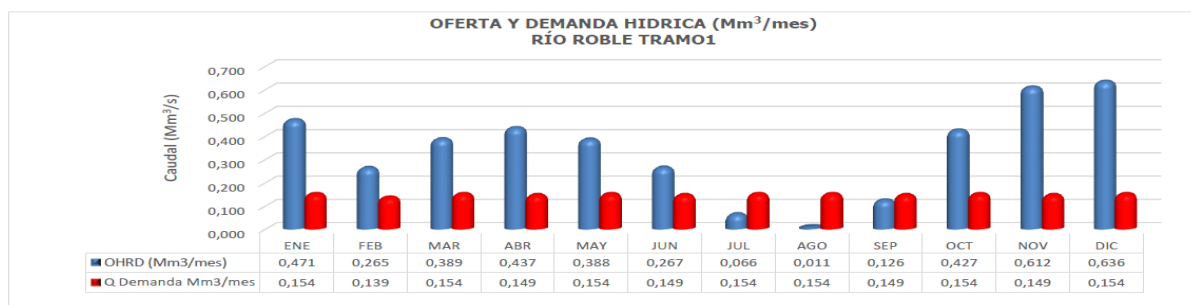


Figura Tomada del Balance Hídrico del Quindío, CRQ 2023, página 26

Para los ríos que más demanda de agua atienden en el Departamento del Quindío (Río Quindío, Río Roble, Río Espejo, Río Lejos, Río Rojo y Quebrada Buenavista), el Balance Hídrico 2023 de la CRQ, promediando mensualmente el porcentaje del índice de uso del agua para cada fuente en estudio, obtuvo los siguientes resultados contenidos en la tabla 4 en relación con la oferta, la demanda y el índice de uso de agua.

Con base en la Tabla 4, el análisis arroja que, a nivel de unidad hidrográfica, se observa un Índice de Uso del Agua **MUY ALTO** para la unidad hidrográfica río Roble, siendo este valor mayor a 100, para el total del aprovechamiento.

Así mismo, se identifica un Índice de Uso del Agua **ALTO** para el total del aprovechamiento hídrico relacionado con el río Quindío y las quebradas Buenavista, Cristales y Lacha. Es de anotar que la unidad hidrográfica Lacha, fue objeto de reglamentación como uno de los tributarios directos y priorizados en la reglamentación del uso de las aguas de la unidad hidrográfica río Barbas, por lo que el índice disminuyó considerablemente, teniendo en cuenta que se llevó a cabo el ajuste en las concesiones a los usuarios ubicados en esta fuente hídrica.

Se observó que la presión de la demanda es **BAJO**, para las unidades hidrográficas río Espejo, Lejos, Rojo, Barbas y la quebrada Los Ángeles-Campo Alegre, lo que se relaciona con un índice en color verde.

Las unidades hidrográficas del departamento del Quindío que registraron para el año 2023, una demanda MUY BAJO lo que se relaciona con un Índice de uso del agua color Azul frente a la Oferta Hídrica Regional Disponible, corresponden a: río Barragán, quebradas La Tigresa y Sector Roble – Espejo.

La distribución temporal de los consumos se hace por observación mensual, y para el año 2023, se obtuvieron los resultados contenidos en la tabla 5:

Unidad Hidrográfica	Unidad Hidrográfica / Tramo	Demanda Potencial de agua (Mm ³ /Año)	Oferta Hídrica Regional Disponible (Mm ³ /Año)	Índice de Uso del Agua (IUA) Promedio por Tramo	Índice de Uso del Agua (IUA) Unidad Hidrográfica	Demanda (Mm ³ /Año)	Oferta Hídrica Regional Disponible (Mm ³)
RÍO QUINDÍO	Río Quindío Tramo 1	3,23	35,50	9,99	29,81	90,82	90,06
	Río Quindío Tramo 2	0,96	90,57	1,18			
	Río Quindío Tramo 3	45,52	91,31	55,84			
	Río Quindío Tramo 4	0,01	23,89	0,07			
	Río Quindío Tramo 5	13,39	39,59	>100			
	Río Quindío Tramo 6	0,33	50,32	1,26			
	Río Quindío Tramo 7	7,61	52,55	23,95			
	Río Quindío Tramo 8	0,55	54,14	1,63			
	Río Quindío Tramo 9	0,05	58,43	0,14			
	Río Quindío Tramo 10	0,00	59,96	0,00			
	Río Quindío Tramo 11	0,72	42,87	28,90			
	Río Quindío Tramo 12	0,29	90,06	0,37			
	Río Navarco Tramo Único	0,14	28,66	0,51			
	Río Santo Domingo Tramo Único	9,68	35,93	27,74			
	Río Verde Tramo Único	7,74	24,02	33,17			
Quebrada La Picota Tramo Único	0,60	14,63	5,03				
RÍO ROBLE	Río Roble Tramo 1	1,81	4,09	>100	562,79	14,16	40,85
	Río Roble Tramo 2	0,24	15,20	6,22			
	Río Roble Tramo 3	0,21	0,94	28,64			
	Río Roble Tramo 4	0,00	0,93	0,00			
	Río Roble Tramo 5	2,53	6,01	>100			
	Río Roble Tramo 6	4,85	23,48	>100			

Unidad Hidrográfica	Unidad Hidrográfica / Tramo	Demanda Potencial de agua (Mm ³ /Año)	Oferta Hídrica Regional Disponible (Mm ³ /Año)	Índice de Uso del Agua (IUA) Promedio por Tramo	Índice de Uso del Agua (IUA) Unidad Hidrográfica	Demanda (Mm ³ /Año)	Oferta Hídrica Regional Disponible (Mm ³ /Año)
	Río Roble Tramo 7	4,51	40,85	>100			
RÍO ESPEJO	Río Espejo Tramo Único	1,76	43,14	4,71	4,71	1,76	43,14
RÍO LEJOS	Río Lejos Tramo Único	4,68	110,93	7,45	7,45	4,68	110,93
RÍO ROJO	Río Rojo Tramo Único	2,05	55,81	6,48	6,48	2,05	55,81
QUEBRADA BUENAVISTA	Quebrada Buenavista Tramo 1	4,72	10,89	47,59	26,86	6,93	40,85
	Quebrada Buenavista Tramo 2	2,21	40,85	6,13			
OTROS	Quebrada Cristales Tramo Único	2,74	13,34	22,90	22,90	2,74	13,34
	Quebrada Lacha Tramo Único	2,07	4,06	21,05	21,05	2,07	4,06
	Quebrada La Tigresa Tramo Único	0,07	11,76	0,72	0,72	0,07	11,76
	Quebrada Los Angeles-Campo Alegre Tramo Único	0,62	19,44	4,10	4,10	0,62	19,44
	Río Barbas Tramo Único	2,29	55,37	4,43	4,43	2,29	55,37
	Río Barragán Tramo Único	0,17	48,29	0,52	0,52	0,17	48,29
	Río Sector Roble - Espejo Tramo Único	0,53	42,89	1,58	1,58	0,53	42,89

Fuente: Corporación Autónoma Regional del Quindío -Subdirección Gestión Ambiental / Red Hidrometeorológica. 2023.

Tabla 5. Figura Tomada del Balance Hídrico del Quindío, CRQ, 2023, Páginas 45 y 46

Las unidades hidrográficas del departamento del Quindío que registraron para el año 2023, una demanda **MUY BAJO** lo que se relaciona con un Índice de uso del agua color Azul frente a la Oferta Hídrica Regional Disponible, corresponden a: río Barragán, quebradas La Tigresa y Sector Roble – Espejo.

La distribución temporal de los consumos se hace por observación mensual, y para el año 2023, se obtuvieron los resultados contenidos en la tabla 5:

Tabla 5. Índice de uso del agua, por unidad hidrográfica y tramo año 2023

UNIDAD HIDROGRÁFICA	Año medio 2023												Promedio Anual
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Quebrada Buenavista Tramo 1	46,31	50,99	41,51	39,63	38,79	44,26	65,52	77,38	70,02	39,36	27,95	29,37	47,59
Quebrada Buenavista Tramo 2	6,40	6,92	5,31	4,64	4,90	5,87	9,07	10,63	8,52	4,75	3,06	3,53	6,13
Quebrada Cristales	21,65	31,24	30,28	19,51	12,24	14,29	22,87	33,35	31,63	25,57	16,84	15,28	22,90
Quebrada La Picota	3,12	3,74	3,80	3,41	3,06	3,62	4,95	7,44	10,76	10,18	3,79	2,54	5,03
Quebrada Lacha	24,15	20,41	17,87	12,79	13,98	18,19	31,82	26,71	31,45	19,55	12,64	23,02	21,05
Quebrada La Tigresa	0,92	1,46	0,50	0,35	0,39	0,70	1,30	1,03	0,56	0,35	0,34	0,78	0,72
Quebrada Los Angeles-Campo Alegre	5,23	8,25	2,85	1,96	2,20	3,95	7,37	5,85	3,18	2,00	1,92	4,39	4,10
Río Barbas	5,14	4,25	3,80	2,75	2,96	3,83	6,43	5,74	6,38	4,05	2,70	5,15	4,43
Río Barraquán	0,34	0,61	0,33	0,26	0,28	0,81	1,17	1,20	0,61	0,18	0,18	0,29	0,52
Río Espejo	4,14	5,74	4,81	3,27	2,60	3,61	6,37	8,46	6,99	5,09	2,68	2,72	4,71
Río Lejos	3,59	4,37	4,20	3,88	3,75	6,06	11,53	22,58	19,87	5,73	1,87	1,92	7,45
Río Navarco	0,46	0,43	0,47	0,48	0,49	0,58	0,80	0,75	0,54	0,43	0,31	0,39	0,51
Río Quindío Tramo 1	8,37	8,66	9,20	8,30	8,73	8,50	10,62	13,24	17,98	13,92	6,99	5,43	9,99
Río Quindío Tramo 2	0,92	1,01	1,04	0,93	0,96	1,10	1,53	1,99	2,05	1,26	0,74	0,67	1,18
Río Quindío Tramo 3	42,99	47,70	48,88	43,41	45,01	56,27	81,68	>100	84,80	48,35	33,68	34,43	55,84
Río Quindío Tramo 4	0,06	0,05	0,06	0,05	0,08	0,17	>100	>100	0,12	0,04	0,03	0,03	0,07
Río Quindío Tramo 5	30,91	29,86	31,29	27,76	33,12	57,93	>100	>100	57,85	23,12	16,15	20,12	>100
Río Quindío Tramo 6	0,59	0,59	0,61	0,54	0,66	1,01	4,37	4,52	1,07	0,47	0,33	0,40	1,26
Río Quindío Tramo 7	13,31	13,38	13,66	12,08	14,60	22,44	88,75	58,31	23,86	10,61	7,44	8,94	23,95
Río Quindío Tramo 8	0,94	0,94	0,96	0,85	1,02	1,56	5,73	3,95	1,67	0,75	0,53	0,63	1,63
Río Quindío Tramo 9	0,08	0,08	0,08	0,07	0,09	0,14	0,52	0,30	0,15	0,07	0,05	0,06	0,14
Río Quindío Tramo 10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Río Quindío Tramo 11	1,83	1,47	1,63	1,43	1,91	3,48	>100	2,39	1,92	1,19	0,86	1,19	28,90
Río Quindío Tramo 12	0,33	0,29	0,33	0,28	0,30	0,53	0,96	0,44	0,30	0,29	0,21	0,25	0,37
Río Roble Tramo 1	32,63	52,41	39,47	34,02	39,62	55,80	>100	>100	>100	36,01	24,31	24,17	>100
Río Roble Tramo 2	1,19	1,90	1,43	1,24	1,44	2,03	8,49	49,53	4,29	1,31	0,88	0,88	6,22
Río Roble Tramo 3	29,59	28,20	22,43	25,60	15,25	21,37	39,62	76,28	36,87	22,32	11,78	14,35	28,64
Río Roble Tramo 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Río Roble Tramo 5	32,78	54,15	38,54	30,73	36,28	49,24	>100	>100	>100	35,87	23,59	22,19	>100
Río Roble Tramo 6	19,96	34,87	20,19	13,14	15,38	18,94	85,96	>100	43,16	19,47	12,18	11,13	>100
Río Roble Tramo 7	11,77	20,67	11,11	6,78	7,71	9,51	40,93	>100	21,33	10,66	6,58	6,15	>100
Río Rojo	3,13	3,81	3,67	3,39	3,27	5,28	10,04	19,61	17,27	5,00	1,63	1,67	6,48
Río Santo Domingo	25,18	28,13	28,08	22,99	24,28	31,58	38,36	36,84	26,12	26,21	22,55	22,52	27,74
Río Sector Roble - Espejo	2,02	3,19	1,10	0,76	0,85	1,53	2,85	2,26	1,23	0,77	0,74	1,70	1,58
Río Verde	30,11	33,62	33,57	27,51	29,04	37,76	45,87	44,06	31,22	31,34	27,00	26,94	33,17

Fuente: Corporación Autónoma Regional del Quindío -Subdirección Gestión Ambiental / Red Hidrometeorológica. 2023.

Figura Tomada del Balance Hídrico del Quindío, CRQ, 2023, Páginas 48 y 49

10.4. INDICADORES COMPUESTOS O INTEGRADOS.

Dentro de las metas definidas en la RAP Eje Cafetero, la elaboración del Plan de Seguridad Hídrica va acompañada de la formulación de un Plan de Acción que permita garantizar esta seguridad en el territorio en los próximos 50 años, mediante la ejecución de un ejercicio de prospectiva participativa que permita evaluar y priorizar las acciones que se propongan, de acuerdo con el resultado del diagnóstico.

En este punto del diagnóstico se tienen cifras e indicadores claros que generan idea de las condiciones de los territorios, cifras que permiten consolidar mapas territoriales de riesgo de desabastecimiento con base solamente en los indicadores hidrológicos.

Los actuales directivos de La RAP Eje Cafetero quieren realizar un perfil territorial más completo para el análisis, que permita configurar el impacto de estas condiciones hidrológicas e hidráulicas con la población que habita el territorio. Por ello, se han tomado estos indicadores y se ha conformado una matriz con ellos y con otros indicadores poblacionales y socioeconómicos para configurar los perfiles territoriales que puedan ser convertidos en mapas. Se parte del principio de que el uso para el Consumo Humano es el fundamental, para el agua disponible. Se decide integrar entonces los indicadores hidrológicos IVH, IVET, ICA, IACAL, con el indicador hídrico IRCA y los indicadores de población (población urbana y rural), los de Pobreza Multidimensional (IPM) y por último uno de ordenamiento territorial, relacionado con la existencia o no de POT actualizado.

Se proponen 3 modelos en los que los indicadores señalados son normalizados e incluidos dentro de una fórmula en un cuadro Excel, con la que se obtiene el Indicador Integrado Territorial alrededor del Agua, que es un indicador propuesto para el análisis y que se incluye en el Anexo 1 de este Informe. Como se desprende de este anexo, las ciudades de Manizales, Pereira e Ibagué aparecen entre los primeros 21 territorios en riesgo de desabastecimiento, sea por fenómenos de sequía, invierno intenso o calidad del agua. En los 3 modelos corridos, estas capitales se mantienen, siendo la ciudad de Ibagué la que ocupa los mayores niveles de riesgo, seguida de Manizales y en tercer lugar, Pereira.

Para no aumentar el tamaño de este Informe Ejecutivo, se presenta en el Anexo, el análisis completo relacionado con el Indicador Integrado y se presentan las conclusiones para cada caso. También se habilitó un espacio en el SIG de la RAP Eje Cafetero, en el que se convierte en mapas, los resultados de este mecanismo de clasificación de la situación relacionada con el recurso hídrico en la región. A continuación se mencionan mayores detalles de la situación crítica de estas 3 capitales.

10.5. CASOS ESPECIALES EN CENTROS POBLADOS GRANDES

A pesar de que, a la fecha, no se ha tenido acceso a los resultados de la Evaluación Regional del Agua de Caldas, que dará detalles mayores de la problemática sobre el agua, en este departamento, ya se tiene idea de la gravedad que se presenta en dos ciudades capitales: Pereira e Ibagué y se conoce de algunas dificultades que se pueden tener en Manizales. La primera en razón a que el Balance Hídrico realizado por la Empresa Aguas y Aguas de Pereira y publicado a mediados del año 2024 por esta Empresa que es la operadora del servicio de acueducto en esta ciudad, colocó en evidencia la necesidad de tomar decisiones prontas y rápidas dadas las condiciones de agotamiento de la principal fuente de abastecimiento del casco urbano que es el río Otún y la segunda porque todos los indicadores señalan que Ibagué presenta problemas de desabastecimiento actualmente en algunas comunas en las que habitan grandes conglomerados humanos, también se tienen graves problemas de calidad de agua para consumo humano tanto en su zona urbana como rural y además, deficiente gobernanza sobre el recurso hídrico manifestada en la gran cantidad de operadores en el territorio, merecen análisis especial, que se hace a continuación en forma resumida. Los interesados particularmente en esta problemática pueden dirigirse a las referencias bibliográficas que se mencionan en la parte final de este capítulo.

10.4.1. Manizales, Capital del Departamento de Caldas

Los indicadores hidrológicos e hídricos de la capital de Caldas fueron vistos en capítulos anteriores. En el año 2025 se ha continuado y se incrementado la discusión sobre los posibles riesgos que se ciernen sobre el recurso hídrico de la capital de Caldas por acciones antrópicas que están teniendo lugar y que merecen especial atención. En particular, la Sociedad de Mejoras Públicas de Manizales, entidad privada con gran tradición y el ingeniero Gonzalo Duque Escobar, catedrático de la Universidad Nacional, en compañía de algunas veedurías y colectivos ambientales de Caldas han colocado en conocimiento de la comunidad los problemas asociados a la expansión urbana en el sector de la Aurora que al parecer, puede afectar a la Reserva Forestal de Rio Blanco, que suministra el 35% del agua que consumen los manizaleños y la posible explotación minera en el sector de Tolda Fría, dentro del

Bosque de la CHEC, que genera el 65% del agua que se entrega en la capital caldense.

En la presentación denominada “SOS por el Agua de Manizales”, realizada en el Concejo Municipal de Manizales el 2 de abril del 2025 por el ingeniero Duque Escobar, en representación de la Sociedad de Mejoras Públicas, la Universidad Nacional y la Red de Veedurías Ambientales de Caldas se puede encontrar un resumen de la situación descrita y que colocaría en riesgo el suministro del líquido para las generaciones futuras. En la presentación del documento, se resume la situación así:

“Si queremos un hábitat urbano más verde y más humano, Manizales debe empezar por la cultura del agua, lo que supone no sólo frenar las amenazas que enfrentan sus cuencas abastecedoras de agua potable por urbanismo en la Aurora para Río Blanco y por Minerías en Tolda Fría para Gallinazo, sino también recuperar las aguas servidas en sus distritos sanitarios del Chinchiná y Olivares-Río Guacaica, donde se vierten 10 toneladas de carga proveniente de las zonas industriales y 20 toneladas más de procedencia residencial, pero con una PETAR que no amenace con malos olores el medio ciudadano como lo hará en Los Cábmulos sino fuera de escenario urbano. Desarrollemos entonces una cultura de ríos”

En la bibliografía anexa, se incluye esta presentación para las personas interesadas en profundizar sobre esta temática.

10.4.2. Pereira, Capital del Departamento de Risaralda.

10.4.2.1. Zona Urbana y Zona de Expansión Occidental

En el Balance Hídrico de Pereira y su área circundante (Dosquebradas, Santa Rosa de Cabal, Cartago, Marsella y la Virginia), tratado en el numeral, se habló de las proyecciones que se tienen sobre el crecimiento poblacional y el agotamiento real del recurso de la fuente principal de abastecimiento que es el Río Otún, que atiende la demanda de la totalidad del casco urbano de la ciudad y de la zona de expansión occidental (corregimiento de Cerritos). Vale la pena repetir las conclusiones más importantes de este Balance Hídrico e integrar a la discusión también, el agotamiento de gran parte de las fuentes superficiales que surten la mayor parte de la zona rural de este Municipio, capital del Departamento de Risaralda.

“Para el análisis de la oferta hídrica, se tuvieron en cuenta tres (3) escenarios en los cuales se consideran diferentes propuestas de caudales, es decir, bajo condiciones tendenciales, condiciones optimistas y condiciones pesimistas. Los escenarios que se definieron para estimar la oferta son:

- **Escenario optimista:** Este escenario considera la oferta del Q95 y Qmin10 años bajo condiciones climáticas optimistas: se afectaron los caudales, mayorándolos un 10%, lo cual genera un aumento en la oferta respecto al escenario tendencial.
- **Escenario tendencial:** Este escenario considera la oferta dada por el Q95 y Qmin10 años bajo condiciones tendenciales, es decir, se obtuvieron los estadísticos asociados a las ofertas, para las series observadas de caudales, de acuerdo con las condiciones hidroclimatológicas normales.

- **Escenario pesimista:** Este escenario considera una condición crítica, afectar los caudales diarios, disminuyéndolos en un 10%, lo cual, generará una oferta menor con respecto al escenario tendencial. Este escenario se propone, con el objetivo de considerar un escenario de una posible disminución de la oferta, para el estadístico del Q95 y Qmin10 años.

En la Figura 10 se presenta el balance hídrico para el municipio de Pereira considerando únicamente la fuente de abastecimiento actual: *Bocatoma Nuevo Libaré*. Se observa que, bajo los escenarios optimista y tendencial de demanda, el cual considera una disminución de la población (línea punteada azul), la oferta tendencial (identificada como escenario 2 de oferta) tiene suficiente capacidad de abastecimiento hasta el año 2050. Bajo un escenario tendencial de demanda (línea punteada negra) la oferta de la actual captación también tiene la capacidad suficiente para abastecer al municipio hasta el 2050. En un escenario pesimista de demanda (línea punteada roja) la actual captación no presenta la suficiente oferta para abastecer el municipio hasta el 2050.

El escenario 3 de oferta se considera el escenario más crítico en cuanto a oferta. Este corresponde al escenario pesimista de oferta. Bajo este escenario de oferta se observa que solo el escenario optimista de demanda sería el que se podría tener cobertura hasta el año 2050, el escenario tendencial de demanda se cubre con esta oferta, pero queda muy justo para el año 2050. Para el escenario pesimista de demanda, la oferta pesimista no presenta la suficiente capacidad a partir del año 2035.

10.4.2.2. Zona Rural de Pereira

10.4.2.2.1. Cuenca del Río Cestillal

Tomando como base el documento “IMPACTO DEL CRECIMIENTO DE PEREIRA SOBRE EL RECURSO HÍDRICO EN LA CUENCA DEL RÍO CESTILLAL.”, (Sabas y Paredes para UTP2009), se extractan a continuación, los apares más importantes:

“La cuenca en general, posee una gran dinámica con la ciudad de Pereira, de cuyo municipio alberga los corregimientos de Altagracia, Arabia, La Estrella – La Palmilla, La Florida, Morelia, y Tribunales Córcega. Por lo anterior, existe influencia de vías cercanas, y población flotante que se desplaza hacia esta área a fincas de recreo, con lo cual la vocación turística se ha ido desarrollando.

Existen 4 acueductos rurales que tienen concesiones otorgadas por la CARDER en el área de influencia, los cuales presentan diferentes aspectos institucionales y de cobertura, son ellos: Santa Cruz de Barbas, Cestillal – EL Diamante (ACUCESDI), Yarumal y Pérez Alto.

Los acercamientos previos a la comunidad han permitido inferir que en condiciones críticas de períodos sin lluvia, la reducción de caudal en las corrientes es drástica y no se preserva ningún caudal para la sostenibilidad del ecosistema acuático (caudal ecológico).

Aplicando la metodología en los puntos de control definidos, se contrasta la oferta neta (descontando el caudal ecológico y por calidad) con la demanda y se obtiene el consolidado que se presenta en la Tabla 3.

PUNTO DE CONTROL	ÁREA (KM2)	Q (95%) Disponible	Demanda (l/s)	Índice de Escasez	Categoría de Demanda
1	50,42	324,63	154,60	48	Apreciable
2	0,31	3,04	2,50	82	Alta
3	3,42	32,91	32,90	100	Alta
4	0,12	1,10	1,10	100	Alta
5	0,04	0,23	0,23	100	Alta
6	0,11	1,17	1,50	128	Alta
7	0,25	3,01	4,00	133	Alta
8	1,50	12,94	12,90	100	Alta
9	15,65	118,60	152,13	128	Alta
10	0,39	2,47	2,47	100	Alta

Tabla 3. Resumen de Índices de Escasez para los puntos de control (PC) definidos en la cuenca del río Cestillal.

Al analizar los resultados de los índices de escasez, se observan condiciones críticas en las captaciones, incluso todos los acueductos rurales a excepción del PC 2 (Acueducto Santa Cruz de Barbas), superan la disponibilidad hídrica neta en su máxima capacidad (95% CDC y Qecológico 20% QMM).

Para el año 2009, varios acueductos comunitarios de la zona surtían de agua a cerca de 62.000 habitantes de los corregimientos de Arabia, Altagracia, Morelia, La Estrella-La Palmilla y de los centros poblados Santa Cruz de Barbas, Yarumal, Pérez Alto y Pérez Bajo. Las conclusiones de este estudio son las siguientes:

“El presente estudio es el principal soporte técnico para el proceso de reglamentación de las aguas en la cuenca del río Cestillal, ubicada en la jurisdicción de la CARDER.

Los aforos realizados en campo permitieron determinar que el caudal captado por cada una de los acueductos es superior a los caudales concesionados. ACUCESDI posee una diferencia de 170 l/s, Yarumal de 15,5 y Pérez Alto de 16,5 l/s por encima del valor concesionado, lo cual es preocupante ya que no se está ejerciendo control y seguimiento sobre estas captaciones.

La situación más preocupante es el crecimiento poblacional y la expansión urbana que ejerce presión sobre los recursos naturales especialmente el hídrico y la necesidad del mismo para consumo humano. La situación encontrada en este estudio con respecto a la oferta y demanda hídrica, así como los índices de escasez obtenidos, requiere la intervención de la autoridad ambiental competente, para que acometa una redistribución del recurso, por tanto se requiere una propuesta de reglamentación mediante acto administrativo que incluya la modificación de las concesiones existentes y el control posterior de las mismas.”

Como consecuencia de lo anterior, La Comisión Conjunta para la Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río la Vieja, a la cual pertenece el Río Cestillal, produjo el Acuerdo 007 de 299, por medio del cual ACUERDA Declarar agotados los tramos de los ríos Barbas y Cestillal comprendidos entre los siguientes puntos: en la Franja Hidrográfica del río Barbas (cuenca alta), correspondiente a los puntos de captación del acueducto Tribunales Córcega; la fuente principal del río Cestillal y sus afluentes desde su nacimiento, hasta la bocatoma denominada Cestillal Bajo del acueducto Cestillal – El Diamante la quebrada El Tesorito; afluente del río Cestillal, ubicada en la cuenca media, las cuales hacen parte de la cuenca hidrográfica del río La Vieja.

Este acuerdo fue llevado a decisión Administrativa mediante la Resolución 3835 de 2013 “POR LA CUAL SE ESTABLECE LA REGLAMENTACIÓN DE CORRIENTES Y SE DECLARA EL AGOTAMIENTO DEL RECURSO EN EL RIO CESTILLAL PARTE ALTA Y OTROS AFLUENTES DEL RIO CESTILLAL Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES.”, en la que se establecen las

limitaciones a la concesión del recurso específicamente en la cuenca del Río Cestillal y sus afluentes.

La CARDER retoma el caso del Río Cestillal y publica la Resolución Administrativa A-207 del 29 de marzo de 2024, “POR LA CUAL SE ORDENA LA ACTUALIZACIÓN DE LAS REGLAMENTACIONES DE LAS QUEBRADAS CESTILLAL DE LA CUENCA DEL RÍO LA VIEJA Y COMBIA DE LA CUENCA DEL RÍO OTÚN EN EL DEPARTAMENTO DE RISARALDA, DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO AL DECRETO 1076 DE 2015.”

En este momento, la declaratoria del Agotamiento está vigente y las nuevas solicitudes de concesión de aguas están suspendidas, pero al parecer, la construcción de nuevas viviendas en la zona rural sigue avanzando, a pesar de las advertencias de agotamiento del recurso que se hiciera desde el año 2009.

10.4.2.2.2. Quebrada Combia.

La Quebrada Combia atiende la demanda de agua potable de la zona rural noroccidental del Municipio, concretamente a los residentes de los corregimientos Combia Alta y Combia Baja. La Resolución CARDER No. 0742 del 9 de abril de 2015 POR LA CUAL SE ESTABLECE LA REGLAMENTACIÓN DE CORRIDENTES Y SE DECLARA EL AGOTAMIENTO DEL RECURSO EN LA SUBCUENCA QUEBRADA COMBIA Y OTROS AFLUENTES DE LA QUEBRADA Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES, así lo señala, basada en concepto Técnico número 548 del 13 de marzo de 2015.

En el Documento Técnico del POMCA del Río Otún, también se destaca el alto riesgo que tiene este corriente, tanto por sus indicadores hídricos como por la condición de agotamiento, así:

“La situación del conflicto alto en las zonas hidrográficas de Dosquebradas y Combia enmarcado desde el punto de vista IACAL, se puede ver agudizado desde el IUA, en el momento en que las anomalías climática, en las épocas de niño, no permitan respetar el caudal ambiental y hasta puedan presentar problema de desabastecimiento en algunos acueductos comunitarios y rurales, los cuales cuentan con falencias organizacionales y administrativas, que no les permiten de forma eficiente mitigar dicha problemática, es importante comentar que en el municipio de Dosquebradas se identificaron 55 acueductos comunitarios, los cuales abastecen aproximadamente el 13% de la población del municipio. En la parte baja de la cuenca también se localiza la subcuenca de la quebrada Combia en donde se desarrollan actividades agrícolas, como cultivos de café y en donde se encuentran un gran número de condominios y fincas, inclusive la quebrada Combia se encuentra catalogada por la CARDER en agotamiento, por lo anterior se configura conflicto alto tanto por la oferta como por la calidad de agua.”

La situación de la Quebrada Combia, como fuente de suministro de agua para consumo humano también es crítica, lo que, sumado al agotamiento declarado en el Río Cestillal, coloca a más del 50% de la zona rural de Pereira, en condición crítica frente al desabastecimiento por agotamiento del recurso, sin que hasta la fecha, se conozcan acciones y proyectos concretos para mejorar esta condición en el mediano plazo.

10.4.3. Ibagué, Capital del Departamento del Tolima

Tal como se describirá en detalle en el Capítulo 12 de este documento, la capital del Tolima es la ciudad que tiene actualmente, el mayor número de acueductos comunitarios, tanto en su zona urbana como rural. También es el territorio que mayores deficiencias reporta en materia de calidad del agua, medida según el IRCA, sea por reportes de alto riesgo o por falta de reportes. Aunado a los indicadores altos de riesgo por desabastecimiento mencionados en el numeral 8.3. se debe agregar que varias comunas de la capital del Tolima tienen problemas

graves de desabastecimiento que pueden afectar a más de 120.000 habitantes en la actualidad.

IBAL es la Empresa Prestadora del servicio de acueducto y en su Informe de Gestión 2021-2023, señala que: *“es la empresa que es la única que cumple con los parámetros de calidad de agua establecidos por la normativa nacional vigente, con un IRCA para su agua del 0.1 % en una cobertura del 85% correspondiente al perímetro hidráulico de la Empresa, el 15% restante conforman 32 Sistemas de Acueductos Comunitarios, los cuales están registrados por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios SSPD y no cumplen con las condiciones básicas de calidad de agua según IRCA, generando un balance desfavorable para la ciudad, de acuerdo con la cantidad de ibaguereños que la habitan, los cuales pertenecen a las comunas 12 y 13 de la ciudad.”*

En el mismo informe de Gestión, al año 2023, el IBAL reconoce que la Comuna 13 de la ciudad, no está dentro del área de cobertura de la Empresa:

“Ibagué cuenta en la actualidad con 13 comunas en su casco urbano, las cuales el IBAL SA ESP OFICIAL cubre la gran mayoría con el servicio de agua potable. Comuna 13 – Distrito Hidráulico 12 (Proyectado), en la actualidad no está en el área de cobertura del IBAL SA ESP OFICIAL, siendo la única comuna que no recibe este servicio y donde se concentra la mayor parte de los Acueducto Comunitarios con 16 en su totalidad. Las principales problemáticas identificadas de los acueductos comunitarios son: La intermitencia debido a factores que varían desde la turbiedad en la captación del agua, hasta la capacidad de transporte y tratar el agua. Agua no apta para consumo humano. Baja presión de servicio. Desperdicio del agua por sus usuarios y la falta de registros de medición. Con base en los IRCAS evaluados por el Instituto Nacional de Salud - INS, aproximadamente la mitad de las fuentes de abastecimiento de los acueductos presentan un nivel de riesgo considerado como no apto para consumo humano (INVIABLE SANITARIAMENTE Y ALTO). Teniendo en cuenta la población actual total del área de PTAP Boquerón reportada por el DANE (17.561 habitantes)”.

En el caso concreto del Barrio Alminar-Samoa ubicado en la Comuna 13, los ciudadanos instauraron Acción de Tutela, sobre la que se señala, en el informe de gestión, lo siguiente: *“ya que la constructora CONSTRUCCIONES JF SAS, ejecutó el proyecto inmobiliario Alminar Samoa, que consta de 5 torres de 16 Pisos cada una y 12 apartamentos por piso para un total de 960 Unidades de Vivienda, un mall comercial y 24 lotes con servicios, a los cuales no se ha suplido condiciones de agua potable en las condiciones que establece el ministerio de salud, ni en términos de continuidad requeridos por los habitantes del proyecto inmobiliario, por lo que ante esta problemática, la comunidad del sector del barrio el triunfo incluyó el proyecto de ALMINAR SAMOA presentó una acción de tutela a través del cual se vinculó al Municipio de Ibagué y la Junta de acción comunal como responsables para la prestación del servicio de agua potable (sentencia T476-19).*

Debido a esto, el Municipio de Ibagué, posee interés en aportar a las soluciones técnicas que permita cumplir con lo ordenado, por la SENTENCIA DE TUTELA EMITIDA POR LA HONORABLE CORTE CONSTITUCIONAL T-476/19, calendada el 15 de octubre de 2019, donde se ordena al municipio de Ibagué, realizar un plan para permitir otorgar agua potable a la comunidad. El IBAL SA ESP OFICIAL apoyo y en compañía del municipio”

Pero la problemática en Ibagué es de mayor cobertura territorial. En la actualidad se estima que más de 120.000 habitantes del casco urbano de la ciudad, tienen problemas de desabastecimiento y/o calidad del agua que reciben. En efecto, un vasto sector de desarrollo urbanístico ubicado en la Comuna 9, denominado Arboleda Campestre, también ha

presentado problemas de suministro. En el informe de gestión 2021-2023, se hace mención a esta situación:

“La actual administración recibió disponibilidades hidrosanitarias para más de 45.000 unidades de vivienda, que en su gran porcentaje se ubican en la comuna nueve y en la zona de expansión, siendo relevante el caso del sector de la Arboleda Campestre, donde se entregaron estas disponibilidades condicionadas a la terminación, culminación o puesta en marcha del proyecto acueducto complementario, el cual debió ser culminado el 31 diciembre del 2019, como es de conocimiento general este proyecto no fue terminado ni entregado, por consiguiente se generó una crisis en la ciudad de Ibagué en relación al suministro de agua potable en el sector de la comuna número nueve, puntualmente en el sector de arboleda Campestre.”

El Acueducto Complementario fue inaugurado en octubre de 2024 y a la fecha, la situación en Arboleda Campestre y en otros sectores de las comunas 7,8 y 9 para más de 120.000 habitantes, se mantiene en condición crítica, tal como se evidencia en informaciones de prensa y en las denuncias de la Veeduría de Servicios Públicos de Ibagué.

El 28 de junio de 2025, en el marco de la sesión ordinaria del Consejo de Cuenca del río La Vieja al que fue invitado la RAP Eje Cafetero, las veedurías ciudadanas y representantes de la comunidad ibaguereña hicieron una presentación más actualizada sobre la condición de esta capital y las problemáticas que tiene alrededor del agua. El Consejero Luis Alberto Vargas Ballen, resumió en un documento la situación planteada por las veedurías de Ibagué, así:

“La sobreexplotación de los cauces hídricos que abastecen a la capital del Tolima y sus corregimientos, sumada a un desarrollo urbanístico desbordado y muchas veces desconectado de la planificación ambiental y sanitaria, amenaza con comprometer de manera estructural el acceso al agua potable, derecho fundamental de todos los ciudadanos”

“En contraste con esta realidad, la revisión de múltiples planes parciales adoptados en Ibagué desde 2003 evidencia un patrón preocupante: ausencia de factibilidad y disponibilidad de servicios públicos domiciliarios, especialmente agua potable y saneamiento básico. Proyectos como El Recreo, Arrolima, La Argelia, Cañas Gordas o El Canelo avanzaron en su etapa de planeación o construcción sin contar con viabilidad sanitaria otorgada por el IBAL, e incluso dependiendo de acueductos comunitarios no certificados o prometiendo infraestructuras que nunca se ejecutaron.

El resultado es previsible: más de diez mil viviendas en algunos de estos desarrollos reciben agua que no es verdaderamente potable, o que llega en condiciones precarias a través de carrotanques.”

“En El Zorro, en medio de una urbanización moderna promovida por la Constructora Bolívar, se levantó una Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) que capta agua de un canal agrícola contaminado, sin cumplir los estándares de calidad exigidos por la norma RAS ni por la Resolución 2115 de 2007. Desde que se puso en funcionamiento, madres y padres han visto a sus hijos enfermar con gastroenteritis, erupciones cutáneas y escabiosis.”

“En Altos de Miramar, construido por la firma BYH como proyecto VIS y VIP, los residentes enfrentan una realidad aún más cruda: dependen de un pozo profundo, no tienen redes de alcantarillado adecuadas, ni vías seguras de acceso. “Aquí, si un niño se enferma, no entra una ambulancia. Y si llueve, quedamos incomunicados”, relata un líder comunitario. El desarrollo urbano ha sido impuesto sobre la ruralidad, sin diálogo, sin consulta, sin agua.”

12. LA GOBERNANZA ALREDEDOR DEL RECURSO HÍDRICO EN LA REGIÓN

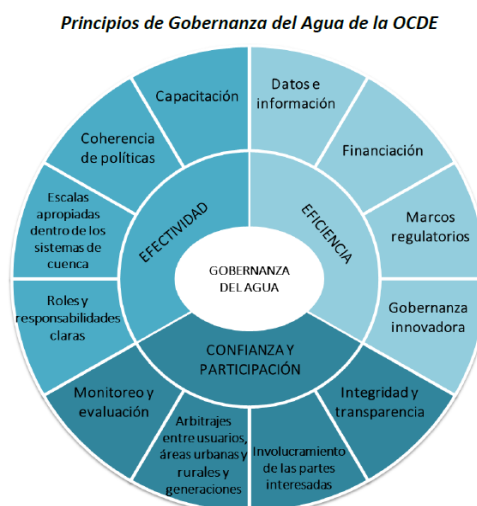
En Colombia, el modelo de gestión y gobernanza del agua es caracterizado por ser empresarial y descentralizado, donde el agua se considera un bien público, impidiendo derechos de propiedad, pero permitiendo la gestión privada. Mientras el Estado central regula y planifica, la operación se encuentra descentralizada y mayoritariamente privatizada, involucrando a diversos actores que a menudo operan bajo modelos institucionales conflictivos, lo que debilita la gobernanza. Para asegurar la seguridad hídrica, se requiere una gobernanza efectiva respaldada por herramientas legislativas y políticas, estructuras de gestión flexibles, y una adecuada coordinación con la sociedad. Se identifican debilidades en el consenso sobre el uso del recurso, el liderazgo institucional y la cohesión en la planificación, lo que resalta la importancia de ajustar las estructuras de gobernanza a las necesidades locales. Finalmente, se enfatiza la necesidad de incorporar la dimensión de gobernanza en el índice de seguridad hídrica para evaluar mejor la interacción de los actores en la toma de decisiones relacionadas con el agua.

12.1. Definición de Gobernanza y sus principios

12.1.1. Definición y Principios de la OCDE (2015)

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico – OCDE, desarrolló en el año 2015 el concepto de Gobernanza del Agua, definiéndose así:

“En otras palabras, la gobernanza tiene que ver con el papel de las instituciones y las relaciones entre las organizaciones y los grupos sociales implicados en la toma de decisiones, tanto de forma transversal entre sectores y entre zonas urbanas y rurales, como de forma vertical desde el nivel local al nivel internacional. La gobernanza es un medio para un fin, y el tipo de gobernanza tiene que ser acorde al nivel de riesgo o la magnitud del problema para adecuar las políticas a cada lugar. La gobernanza tiene que ser adaptable, en función del contexto y de cada lugar, con objeto de tener en cuenta las características específicas de cada lugar y los retos históricos. La gobernanza es mucho más amplia que el gobierno, ya que aspira a incluir al sector privado, la sociedad civil, y un amplio abanico de partes interesadas en el uso y la gestión del agua (OECD, 2001). Las respuestas políticas a los retos del agua solo podrán ser viables si son coherentes e integradas; si cuentan con una participación adecuada de las partes interesadas; si existen marcos regulatorios bien diseñados; si existe información adecuada y accesible; y si hay suficiente capacidad, integridad y transparencia.” (Documento Marco de indicadores de Gobernanza del agua de la OCDE, OCDE 2018).



Fuente: OCDE (2015), Principios de Gobernanza del Agua de la OCDE, www.oecd.org/governance/oecd-principles-on-water-governance.htm.

Gráfica Tomada de “Documento Marco de Indicadores de Gobernanza del Agua de la OCDE, OCDE 2018, página 4

Los principios fueron adoptados en mayo de 2015 por el Comité de Políticas de Desarrollo Regional de la OCDE y respaldados por los ministros en la reunión del Consejo de la OCDE a nivel Ministerial en junio de 2015, como un marco para avanzar hacia mejores políticas de aguas y reformas. Estos 12 principios se agrupan en tres dimensiones principales:

1. La efectividad de la gobernanza del agua se refiere a la contribución de la gobernanza en definir metas y objetivos sostenibles y claros de las políticas del agua en los diferentes órdenes de gobierno, en la implementación de dichos objetivos de política y en la consecución de las metas y objetivos esperados.

2. La eficiencia de la gobernanza del agua se refiere a la contribución de la gobernanza en maximizar los beneficios de la gestión sostenible del agua y el bienestar, al menor costo para la sociedad.

3. La confianza y participación en la gobernanza del agua se refieren a la contribución de la gobernanza en la creación de confianza entre la población, y en garantizar la inclusión de los actores a través de legitimidad democrática y equidad para la sociedad en general.

Los principios son aplicables al ciclo general de políticas de agua y deben ser implementados de forma sistémica e incluyente. Como tales, no hacen distinción entre: funciones de gestión del agua (p.ej., suministro de agua potable, saneamiento, protección contra inundaciones, calidad del agua, cantidad de agua, y aguas pluviales); usos del agua (p.ej., doméstico, industrial, agricultura, energético y medio ambiental); y propiedad de la gestión del agua, recursos y bienes (p.ej., público, privado, mixto). (Marco de Indicadores de Gobernanza del Agua de la OCDE, OCDE 2018, página 4)

Para apoyar la implementación de los Principios de Gobernanza del Agua de la OCDE, esta organización hizo la tarea de definir el Marco de Indicadores de Gobernanza del Agua que se concibe como una herramienta de autoevaluación para evaluar la situación actual de los marcos de políticas de gobernanza del agua (qué), las instituciones (quién) y los instrumentos (cómo), y las mejoras necesarias a lo largo del tiempo. El objetivo principal es fomentar un diálogo entre partes interesadas transparente, neutral, abierto, inclusivo y con visión de futuro sobre lo que funciona, lo que no, lo que debe mejorar y quién podría encargarse. Los indicadores son un medio para un fin. Como tales, pueden servir de vehículo para lograr los objetivos contenidos en la Gráfica 3.

12.1.2. Definición de Gobernabilidad (Gobernanza) del Agua en la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico 2010-2022

El documento que contiene la política fue elaborado y publicado por el entonces llamado Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en el año 2010. A pesar de que el período de aplicación de esta política esperaba ser en el año 2022, el documento y las propuestas mantienen su vigencia, primero en razón a que los avances en su aplicación no fueron del todo satisfactorios (deficiente cumplimiento de metas, como se verá más adelante) y segundo, porque no se ha propuesto o actualizado esta política.

En el Documento Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH) 2010 – 2022. En el tema particular de la gobernanza del agua) aclara que “*gobernabilidad no es sinónimo de gobierno y que más bien es un proceso que considera la participación a múltiples niveles, más allá del Estado, en donde la toma de decisiones incluye no solo a las instituciones públicas, sino a los sectores privados, organizaciones no gubernamentales y a la sociedad civil en general*”. (PNGIRH, MAVDT, 2010 página. 96) A este respecto, el concepto de gobernabilidad,

expresado en el sexto objetivo específico de la PNGIRH, podría ajustarse mejor a la definición de gobernanza (IDEA, 2013).



Promover el diálogo a nivel local, de cuenca, regional y nacional. Pueden fomentar el debate y crear consenso entre diferentes administraciones públicas y partes interesadas sobre los puntos fuertes y débiles de los sistemas de gobernanza del agua, así como nuevas formas de gestionar mejor “demasiada agua”, “muy poca agua” y “agua demasiado contaminada” ahora y de cara al futuro.



Promover la inclusión de las partes interesadas e identificar qué papel pueden tener para lograr un efecto indirecto positivo sobre la gobernanza del agua. Esto puede conseguirse mediante consultas en profundidad con entidades públicas y privadas y con la sociedad civil sobre quién puede hacer qué para mejorar la gobernanza del agua como una responsabilidad conjunta. Así pues, es fundamental realizar un proceso de evaluación acertado. Es importante que el proceso sea transparente, no discrimine a nadie, sea abierto y con visión de futuro. También es importante que las partes interesadas estén motivadas y que sus contribuciones se tengan en cuenta.



Fomentar la transparencia del funcionamiento de las instituciones relativas al agua. Los indicadores pueden reducir las brechas de información y conducir a una mayor rendición de cuentas por parte de gobiernos y partes interesadas con respecto a la consecución de los resultados previstos, a la vez que para determinar si los marcos institucionales y regulatorios son adecuados para los fines previstos y son adecuados de cara al futuro.



Aumentar la concienciación sobre cuestiones concretas que de otra manera no recibirían la misma atención. También pueden contribuir a mejorar la producción y recolección de datos, y promover el desarrollo de capacidad técnica.



Impulsar acciones para superar las brechas de gobernanza del agua. Los indicadores pueden proporcionar información a los diseñadores de políticas y ayudan a establecer prioridades para dichas políticas. En el contexto de las agendas globales, pueden ayudar a los países a cumplir con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 6 sobre el agua, sirviendo como guía para los gobiernos a la hora de fortalecer la capacidad de implementación de las instituciones. Implementar el ODS 6 precisa superar una serie de brechas que pueden obstaculizar el acceso universal a agua potable y saneamiento, lograr un buen estado de la calidad del agua o reducir la escasez de agua. Por ejemplo, muchos países van retrasados en cuanto a la producción y difusión de datos. En muchos países, disponer del nivel de capacidad técnica y humana adecuado supone un reto importante para muchos países; sin embargo, la financiación insuficiente es un obstáculo a la hora de crear o mantener redes, y de reemplazar y modernizar las infraestructuras hídricas existentes.

Gráfica Tomada de “Documento Marco de Indicadores de Gobernanza del Agua de la OCDE, OCDE 2018, página 5.

12.1.3. Otras definiciones de Gobernanza de Entidades Reconocidas

Para el Instituto de Estudios Ambientales (IDEA) de la Universidad Nacional de Colombia, se concibe la Gobernanza del Agua como el proceso para la gestión integral del agua, entendida como bien común de todos los seres vivos, que promueve la participación activa e incluyente de los diferentes actores sociales en las decisiones y que articula múltiples culturas, saberes e instrumentos normativos formales y no formales, a diferentes escalas espacio-temporales, en contextos socio-políticos, económicos y ecológicos específicos (IDEA, 2013).

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS- en conjunto con El Departamento Nacional de Planeación (DNP), propusieron la siguiente definición:

“El concepto de Gobernanza del Agua reconoce la prioridad del agua como elemento fundamental para la vida en procesos de coordinación y cooperación de distintos y diversos actores sociales, sectoriales e institucionales que participan en su gestión integrada; y asume al territorio y a la cuenca como entidades activas en tales procesos, con el fin de evitar que el agua y sus dinámicas

se conviertan en amenazas para las comunidades, y de garantizar la integridad y diversidad de los ecosistemas, para asegurar la oferta hídrica y los servicios ambientales. En este sentido, la gobernanza plantea nuevas maneras de entender la gobernabilidad, en tanto ubica la autoridad del Estado en función de su capacidad de comunicación y concertación con roles y responsabilidades claras, para acceder al agua de manera responsable, equitativa y sostenible” (MADS, 2012).

Una de las definiciones del término gobernanza del agua más adoptada por diversas agencias a nivel internacional, incluyendo el Banco Mundial, es la propuesta por Global Water Partnership – GWP, quienes definen la gobernanza del agua como “el conjunto de sistemas políticos, económicos y administrativos existentes para el desarrollo y manejo del recurso hídrico y para la entrega de servicios de agua a los diferentes niveles de una sociedad” (OECD, 2011).

La consulta realizada en documentos oficiales y otros aspectos encontrados durante la etapa de consecución, consolidación y análisis de la información requerida para la elaboración del presente diagnóstico, **permite concluir que no existe gobernanza en relación con el recurso hídrico en Colombia ni en los territorios jurisdicción de la RAP Eje Cafetero**. A continuación, se presentan evidencias de esta conclusión, soportadas en los documentos que se citan como fuente y que se anexan al Diagnóstico.

12.2. La Gobernanza Desde el Punto de Vista Técnico

El IDEAM, dentro de su Misión define que “*es una institución pública de apoyo técnico y científico al Sistema Nacional Ambiental, que genera conocimiento, produce información confiable, consistente y oportuna, sobre el estado y las dinámicas de los recursos naturales y del medio ambiente, que facilite la definición y ajustes de las políticas ambientales y la toma de decisiones por parte de los sectores público, privado y la ciudadanía en general.*” (tomado de <http://ideam.gov.co/web/entidad/acerca-entidad>).

En relación con la Gobernanza del Agua, el IDEAM creó el Observatorio Colombiano para la Gobernanza del Agua (OCGA) en asocio con la Universidad del Rosario que al parecer no tuvo mayor trascendencia. Este ejercicio de Gobernanza intentado por el IDEAM, es un ejemplo de cómo han sido hasta la fecha, los ejercicios en esta materia en relación con el recurso hídrico. Es probable que, hasta ese año, los efectos del cambio climático no hubieran sido tan severos, a pesar de la intensa ola invernal que vivió el país en el año 2011, que obligó a la creación del Fondo de Adaptación y que los fenómenos de sequía extrema no estuviesen suficientemente documentados y por ello, esta propuesta de Gobernanza no fue suficientemente considerada.

La situación, casi 10 años después (en 2024), es diferente en razón a varias circunstancias, entre ellas:

- La definición en 2015 por parte de la ONU de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la inclusión en ellos del Numeral 6. Agua Potable y Saneamiento.
- La ocurrencia de períodos de sequía de mayor duración e impacto en muchas partes del mundo, incluyendo olas de calor que han cobrado muchas vidas humanas, haciendo evidentes y fatales los efectos del Cambio Climático.
- El evidente agotamiento de agua en ciudades capitales como Bogotá, que han obligado en 2024 a racionamientos continuos y a la posible declaratoria de Situación de Desastre por falta de agua. También se han tenido riesgos de desabastecimiento por agotamiento del recurso en Pereira, Armenia e Ibagué, capitales de departamentos asociados a la RAP EC.
- La declaratoria de Sujetos de Derecho en Colombia, después del año 2015, de varios ríos como el Atrato, el Río Otún, el Río Combeima y del Parque Nacional Natural de Los Nevados, como

medida cautelar que obliga a varias entidades estatales a salvaguardar la riqueza ambiental contenida en ellos.

- El avance acelerado de la deforestación en el país y en el mundo que incrementa el riesgo de los efectos del cambio climático.
- La ocurrencia de graves y múltiples incendios forestales, algunos al parecer provocados, pero acaecidos en períodos de sequía extrema en zonas medias y altas, incluyendo zonas de páramo

En resumen, en el año 2024 es más evidente el riesgo de desabastecimiento que tienen la comunidad, los ecosistemas y el desarrollo económico, por falta de agua o por los efectos desastrosos que puede generar también el recurso hídrico cuando se tienen territorios y comunidades altamente vulnerables, como en Colombia.

12.3. Gobernanza en el Estudio Nacional del Agua 2022

El Estudio Nacional del Agua cuya primera versión vio la luz en el año 1998, fue elaborado por el IDEAM y se ha actualizado cada 4 años, siendo la del año 2022, la última versión que sirvió de soporte importante para el Diagnóstico para el Plan de Seguridad Hídrica de la RAP Eje Cafetero. Este estudio cita el término Gobernanza en los siguientes apartes:

“Modelación ecohidrológica de las cuencas de las ciénagas de Zapatosa, Ayapel y del río La Vieja

*El Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés), junto con la administración del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la ejecución de la organización Fundación Natura, desarrollaron del 2017 al 2022 el proyecto “Manejo sostenible y conservación de la biodiversidad acuática en la cuenca Magdalena Cauca”, con el objetivo de contribuir a la conservación y uso sostenible de ecosistemas dulceacuícolas y su biodiversidad en la cuenca del río Magdalena, a través de (a) protección de hábitats prioritarios, (b) mejora de la salud de los ecosistemas y (c) **fortalecimiento de la gobernanza y las capacidades locales**.*

***Todo esto contribuye a orientar y fortalecer la gobernanza**, y las capacidades locales en la gestión de ecosistemas dulceacuícolas y la incorporación de la salud de los ecosistemas acuáticos y la biodiversidad; orienta acciones en la macrocuenca, para toma de decisiones; y apoya la Gestión Integral del Recurso Hídrico. (ENA 2022, página 141, negrilla fuera de texto).”*

“10.1.3 Indicador 6.5.2 - Proporción de la superficie de cuencas transfronterizas sujetas a arreglos operacionales para la cooperación en materia de aguas

Los numerosos cuestionamientos que involucran la disponibilidad del agua, tanto en términos de cantidad como de calidad, requieren que se haga una gestión eficiente de los recursos hídricos soportada en principios de gobernanza. Esto implica que debe existir una sólida articulación interinstitucional que permita que se desarrollen discusiones permanentes para tener una visión integral con objetivos y metas comunes. En este sentido, es importante implementar medidas de gestión no sólo dentro del territorio, sino con países fronterizos (ANA, 2019). La meta 6.5 de los ODS tiene como propósito: “De aquí a 2030, implementar la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda”. (ENA 2022, página 412, negrilla fuera de texto)

“Hacia un indicador de seguridad hídrica

En el marco de ENA 2022, se realizó una primera aproximación nacional al índice de seguridad hídrica, tomando como base la metodología aplicada por RAP-E en el Plan de Seguridad hídrica (RAP-E, PNUD, 2021), el cual se basa en el concepto de seguridad hídrica entendido como:

La capacidad de una población de resguardar el acceso sostenible a cantidades adecuadas de agua de calidad aceptable para mantener los medios de subsistencia, el bienestar humano y el desarrollo socioeconómico; para garantizar la protección contra la contaminación del agua y los desastres asociados al agua; y para preservar los ecosistemas en un clima de paz y estabilidad política. (UN-WATER, 2013)

Para el desarrollo de esta metodología se consideran cinco dimensiones: gobernanza, estado del recurso hídrico, riesgo climático, estado de conservación de servicios ecosistémicos y estado de condiciones socioeconómicas para la seguridad hídrica.

*Para el desarrollo de esta metodología se consideran cinco dimensiones: **gobernanza**, estado del recurso hídrico, riesgo climático, estado de conservación de servicios ecosistémicos y estado de condiciones socioeconómicas para la seguridad hídrica.” (ENA 2022, página 141, negrilla fuera de texto).”*

Se considera conveniente citar los anteriores conceptos del IDEAM, que es un organismo de carácter técnico, para resaltar la importancia que tiene incluir a la **Gobernanza**, como un componente esencial, que incluso podría ser la columna vertebral de los procesos encaminados a garantizar la protección del recurso hídrico, porque, como se puede desprender de la lectura de los párrafos anteriores, en los proyectos mencionados, todos enfocados al agua, los principios de Gobernanza son requeridos.

12.4. Gobernanza en la Evaluación Regional del Agua Quindío 2023

La Evaluación Regional del Agua del Quindío, en la Introducción, citando al IDEAM, también habla de Gobernanza así:

“1. Introducción

Dada la importancia que tienen los recursos hídricos en el funcionamiento de los ecosistemas y su valor estratégico para el desarrollo social y económico del departamento del Quindío, se hace necesario articular las diferentes normas e instrumentos existentes para orientar los procesos de planificación y ordenación del recurso hídrico por parte de la Autoridad Ambiental, bajo un criterio de gestión integral, tal como lo establece la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico - PNGIRH (MAVDT, 2010).

*Lo anterior implica la necesidad de generar, sistematizar y analizar información que permita establecer el estado y dinámica del agua en una perspectiva de seguimiento continuo, siguiendo estándares nacionales que garanticen su calidad y transferencia de datos entre las distintas entidades regionales **con el fin de consolidar los escenarios de gobernanza del agua en armonía con el marco legal nacional** (IDEAM, 2013).” (ERA 2023, CRQ, página 42, subrayado fuera de texto)*

12.5. La Gobernanza en el PER RAP Eje Cafetero

En la política 6 del PER RAP Eje Cafetero, la Gobernanza se relaciona con el Buen Gobierno, así:

POLÍTICA 6	BUEN GOBIERNO REGIONAL Y GOBERNANZA
DESCRIPCIÓN DE LA POLÍTICA	La RAP Eje Cafetero tiene la responsabilidad de promover acciones que contribuyan a concretar el enfoque de desarrollo regional, a través del fomento de la identidad cultural, así como propender por la coherencia y articulación de la planeación entre las entidades territoriales que la conforman y con los diferentes niveles de gobierno. En este sentido la RAP EC trabajará en el diseño e impulso de la ejecución de planes, programas y proyectos que sean de interés mutuo y prestará asesoría técnica en asuntos de carácter regional y en temas relativos a la prestación de servicios subregionales.
EJES ESTRATÉGICOS ARTICULADOS	INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD - DESARROLLO HUMANO - ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y PROSPECTIVA

Gráfica Tomada del PER RAP Eje Cafetero, 2021, página 234

En el Análisis Relacional del Eje Estratégico Ordenamiento Territorial y prospectiva con el Hecho Regional Territorio Sostenible, se puede leer:

El ordenamiento territorial resulta clave para el desarrollo sostenible y la competitividad de la Región Eje Cafetero, por lo que los Planes Estratégicos Regionales (PERs) se definen, como: “Instrumentos que promueven la planeación integral a nivel regional, vinculando aspectos de desarrollo y ordenamiento físico espacial para alcanzar objetivos de sostenibilidad ambiental, productividad, equidad y equilibrio territorial, enmarcados en la gobernanza y competitividad regional; buscando, además, una articulación coherente entre sectores y niveles para la formulación, ejecución y financiación de proyectos estratégicos de impacto regional”. (PER de la RAP Eje Cafetero, 2021, página 242)

12.6. Evaluación de Avances en Gobernanza del Documento Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico-PNGIRH 2010

En el año 2010, en el documento Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico 2010-2022, el Ministerio de Vivienda y Desarrollo Sostenible publicó dentro de sus conclusiones, la siguiente:

D. Resumen de la Problemática y Conflictos

A continuación, se presenta un resumen de la problemática del recurso hídrico, en cuanto a estado del recurso y de la gestión, según lo presentado en las secciones anteriores del presente capítulo y lo discutido en los talleres de formulación de la política reseñados en la introducción del documento.

Como resultado de los talleres de formulación de la política, relacionados en el capítulo de antecedentes, los cuales contaron con el soporte de un informe de diagnóstico cuyos principales aspectos se describen en las secciones anteriores del presente capítulo, se pudo agrupar la problemática actual del recurso hídrico alrededor de los siguientes temas: oferta, demanda, calidad, riesgos, planificación, administración, seguimiento y monitoreo, normativa y gobernabilidad.

Gobernabilidad

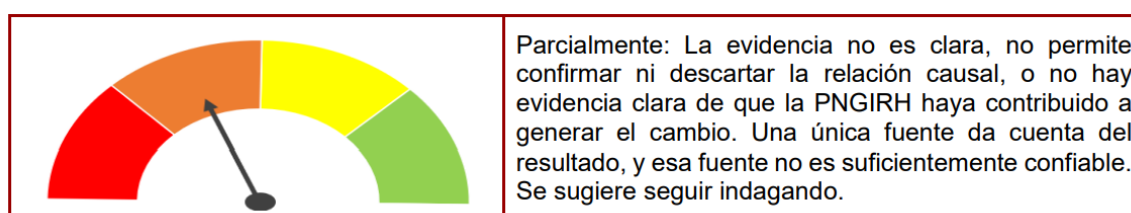
- *Diferentes visiones de los actores y sectores en torno al aprovechamiento adecuado del recurso hídrico que complejizan su gestión articulada y generan conflictos.*
- *Necesidad de fortalecer la coordinación entre el MAVDT y las autoridades ambientales, y de éste con los demás Ministerios y otras Instituciones que a nivel nacional tienen incidencia sobre la*

gestión del recurso hídrico. (Ministerio de la Protección Social, Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Agricultura, IDEAM, INGEOMINAS).

- *Desarticulación entre las instituciones involucradas con el manejo de las aguas marino-costeras.*
- *Poco interés de la ciudadana en participar en la gestión del recurso hídrico.*
- *Débil gestión y apoyo comunitario para la protección del recurso hídrico.” (Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico -PNGIRG-Minvivienda 2010)*

En el mes de julio del año 2022, el Departamento Nacional de Planeación -DNP- publicó los resultados de EVALUACIÓN DE RESULTADOS DE LA POLÍTICA NACIONAL DE LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO (PNGIRH), que fue elaborada con el apoyo de la Universidad del Rosario y la firma Infometrika. En relación con el cumplimiento de metas de esta política sobre la Gobernabilidad, el balance es el siguiente:

Gobernabilidad



Gráfica Nivel de cumplimiento de metas de Gobernabilidad en el PNGIRH de Minambiente, según evaluación del Minambiente y U del Rosario, 2022

La injerencia de las comunidades en la PNGIRH no ha sido suficiente para obligar a los sectores de la economía a modificar sus prácticas y tampoco ha permitido visibilizar los procesos sociales, a través del ejercicio de veeduría ciudadana hacia el sector productivo e industrial.

En la actualidad no existen acciones que permitan que la GIRH se articule con las entidades y las diferentes problemáticas que vivencia la población, por dicha razón las comunidades han sido relegadas del proceso de gobernanza y las acciones en torno a la concientización, La sensibilización y mitigación del impacto ambiental han sido insuficientes.

Las acciones para el fortalecimiento de la gobernanza en torno a la GIRH han sido insuficientes, lo que se manifiesta en deterioro de las fuentes hídricas y los inadecuados usos del agua. Las estrategias frente a la educación ambiental y el saneamiento del agua han tenido un proceso lento, que dificulta el conocimiento del uso eficiente de la misma.

Se identifica que en el país la Cultura del Agua es deficiente y las acciones para su fortalecimiento en torno a la PNGIRH no han sido suficientes debido al eminente deterioro de las fuentes hídricas y los inadecuados usos del agua. Las estrategias frente a la educación ambiental y el saneamiento del agua han tenido un proceso lento que dificulta el conocimiento del uso eficiente de la misma.

El Departamento Nacional de Planeación -DNP- entidad del Gobierno Nacional que, entre otras funciones, realiza la evaluación periódica de los resultados de las políticas públicas, con el apoyo de una Universidad de reconocido prestigio, concluye que las acciones para el fortalecimiento de la gobernanza en torno a la GIRH han sido insuficientes, en la aplicación de la PNGIRH, luego de 10 años del inicio de su aplicación.

12.7. Otras evidencias de inexistencia de Gobernanza en el sector del Agua

12.7.1. Multiplicidad de prestadores de servicios e inexistencia de caracterización de los prestadores rurales y comunitarios.

La Escuela Superior de Administración Pública ESAP, entidad de educación superior de orden estatal, en el documento EXPERIENCIAS DE ACUEDUCTOS COMUNITARIOS EN COLOMBIA, 1994-2020, publicado en 2021, señala:

“En Colombia, dependiendo de la fuente, varía el número de organizaciones comunitarias que gestionan acueductos comunitarios. De acuerdo con la información consignada en el Inventario Sanitario Rural (ISR) entre los años 2000 y 2002 la cifra es 11.552 (Carrasco, 2016), la cual seguramente cambió. Por su parte, Moncada et al. (2013) señala que deben existir más de 12.000, los cuales suministran agua potable a casi el 40% de la población rural. La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (2018) estima que potencialmente existen 32.205 prestadores de servicios públicos en las zonas rurales, mientras que Carrasco (2016) en su estudio manifiesta que son cerca de 20.000. Por ejemplo, en la cuenca del Río Aburrá existen unos 300, los cuales brindan agua potable a un aproximado de 160.000 personas (Área Metropolitana del Valle de Aburrá et al., 2007, citados en Cadavid, 2009, p. 58). De acuerdo con los estudios de Cadavid (2009) en esta cuenca, las experiencias comunitarias en la gestión del recurso hídrico han demostrado en la población sentimientos de solidaridad con las familias que han pasado o están pasando dificultades de tipo económico, de igual forma, la existencia de una cultura de pago, la cohesión comunitaria, así como "participación, asociatividad, capacidad de gestión para la educación a sus usuarios y para la protección de las microcuencas abastecedoras" (p. 62).

Asimismo, como se señaló anteriormente en el documento, en Colombia se ha dado la coexistencia entre las tres maneras de cubrir el problema del suministro del agua. Muestra de ello es que, ciudades capitales como Pereira, Ibagué o Villavicencio, dispongan de sistemas de acueductos comunitarios que complementan a las grandes empresas en la prestación del servicio, cubriendo el 20% de este; con lo cual se demuestra como las comunidades organizadas no sólo gobiernan el agua como un recurso común, sino que aseguran su sostenibilidad (Moncada et al., 2013)” Torres, R. y Sánchez, J. (2001). Experiencias de acueductos comunitarios en Colombia, 1994-2020. Administración &Desarrollo, 51(1),110-124 <https://doi.org/10.22431/25005227.vol51n1.5>.

La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, hace seguimiento, entre otros, a los prestadores de servicios de acueducto y alcantarillado. De un análisis realizado por la RAP Eje Cafetero a la información que reposa en el SUI, administrado por la superintendencia, en los 100 municipios de los Departamentos asociados a la RAP Eje Cafetero, se pudieron identificar 199 empresas inscritas formalmente, de acuerdo con el siguiente cuadro:

RAP EJE CAFETERO. Plan de Seguridad Hídrica

Número de Empresas prestadoras de servicios de A y A formalmente inscritas en el SUI
Septiembre 2024

	OFICIALES	PRIVADAS	JUNTAS	ASOCIACIONES	CANTIDAD DE EMPRESAS POR DEPARTAMENTO
D. QUINDÍO	3	1	0	3	7
D. CALDAS	4	2	2	14	22
D. RISARALDA	10	4	2	61	77
D. TOLIMA	9	15	20	49	93
TOTALES	26	22	24	127	199

Cuadro Número de empresas prestadoras de servicios de acueducto y alcantarillado formalmente inscritas en el SUI de la SSPD de Colombia. Elaboró C.D. Restrepo, Sept 2024

Durante la elaboración de este diagnóstico, se encontró que las asociaciones de usuarios de acueductos, comúnmente llamadas Acueductos Comunitarios, desempeñan un papel crucial en la gestión del agua y los servicios ambientales, a pesar de sus debilidades y los riesgos organizativos que enfrentan. Estas asociaciones establecen vínculos que favorecen una gobernanza efectiva en el territorio, alineándose con el reconocimiento de las capacidades de gobernanza que pueden llegar a tener por la cercanía que tienen con los usuarios y el potencial acercamiento que pueden

llegar a tener con el Estado. En el ámbito rural, los temas comunitarios son especialmente relevantes, sobre todo en lo que respecta al recurso hídrico.

En contenido elaborado por la Universidad Nacional de Colombia, publicado el 3 de mayo de 2024, se reporta la existencia de 403 asociaciones comunitarias en el Departamento de Caldas, que abastecen de agua potable a 38.398 hogares rurales. Esta cifra arroja un promedio de 38 hogares por prestador del servicio, que equivalen aproximadamente a 150 personas atendidas por cada prestador. (Fuente: <https://ascun.org.co/noticias-ies/acueductos-comunitarios-son-garantes-del-agua-en-areas-rurales-de-caldas-unal/>).

En el Quindío, la Gobernación del Departamento reporta la existencia de 9 acueductos rurales que operan 39 sistemas de acueducto y cubren el 98% del territorio. (Fuente <https://www.quindio.gov.co/noticias-2020/noticias-mayo-2020/quindio-departamento-ejemplo-a-nivel-nacional-en-gestion-de-sus-acueductos-y-sistemas-de-abasto-rural>).

En Risaralda, la Unidad Regional de Gestión de Riesgo estima la cifra de acueductos comunitarios, en 300, la mayoría son Asociaciones de Usuarios que se ven en dificultades en temporada de invierno por crecientes de las corrientes hídricas y en verano, por desabastecimiento. La Alcaldía de Dosquebradas estima que son 66 acueductos en este municipio y en Pereira se estima que son 18 que sumados a 2 del Municipio de La Virginia, suman 84 acueductos comunitarios en el Área Metropolitana Centro Occidente -AMCO- que es el territorio más poblado en el Departamento de Risaralda. (fuente https://caracol.com.co/emisora/2018/02/16/pereira/1518802482_885489.html).

En relación con el Tolima e Ibagué, el Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Desarrollo -CIDER- de la Universidad de los Andes, en documento de trabajo publicado en el año 2020 denominado Desafíos de los Acueductos Comunitarios Frente a la Expansión Urbana de Ibagué, informa lo siguiente:

*“En Ibagué según el informe del Anuario Estadístico hay 35 acueductos comunitarios urbanos y 48 rurales (Anuario Estadístico Municipal de Ibagué 2016-2017), aunque la página de la Alcaldía reconoce 32 Acueductos comunitarios urbanos como podemos ver en el informe colgado en su página en septiembre del 2018(5). Por su parte el documento PLAN IBAGUE (PI) reporta 28, el portal web de la empresa IBAL dice que hay 32(6) y a través del ejercicio realizado mediante cartografía social propiciado por el movimiento ambiental de la ciudad, se detectaron 36 urbanos (de los cuales 16 están ubicados en el sur de Ibagué en las comunas 11, 12 y 13, una de las zonas de mayor crecimiento urbano de la ciudad). En cuanto a la zona rural, aunque solo tiene el 5% de la Población ocupa en 95% del total del territorio, Desarrollo Rural dice que existen 73 acueductos comunitarios (7), aunque es conocido que hay un subregistro. **La precariedad de la información sobre la existencia de las organizaciones comunitarias del agua no permite tener un diagnóstico real sobre las condiciones en las que operan y se administran, ni sobre la situación del abastecimiento para la población atendida.**”*

Tabla 1. Acueductos reconocidos por instituciones.

Acueducto Comunitario	Anuario Estadístico Ibagué 2016 - 2017	Alcaldía Ibagué 2018	Doc. Plan Ibagué 2017	IBAL 2018	Desarrollo Rural 2019	Censo realizado 2019
Urbano	35	32	28	32	-	36 16 en el sur de Ibagué Comunas 11 - 12 y 13
Rural	48	-	-	-	73	?

Fuente: la autora

Tabla Acueductos comunitarios reconocidos por instituciones, tomado de Desafíos de los Acueductos Comunitarios Frente a la Expansión Urbana de Ibagué, CIDER, U. de los Andes, Patricia Muethe Garcia, octubre de 2020, pagina 5.

La Empresa de Acueductos de Tolima EDAT, reporta el 15 de Julio en página oficial “En tal sentido, los 104 acueductos que integran Aguaca, nombre del colectivo o asociación, contarán con el apoyo de diversas entidades estatales como: la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo del Tolima (EDAT), Cortolima, la Secretaría de Desarrollo Rural de Ibagué, la Universidad del Tolima, la Secretaría de Salud Municipal y el Sena, entre otros.

(https://www.facebook.com/EdatTolima/photos/a.482662508425414.113643.385460264812306/1061772017181124/?locale=es_ES).

La gobernanza de los acueductos comunitarios es hoy considerada esencial para asegurar la seguridad hídrica, considerando que existen deficiencias que se manifiestan en la dispersión de la información, su falta de formalización ante la Superintendencia de Servicios Públicos, su deficiente manejo contable y la escasa capacidad técnica para entregar agua totalmente potable a la comunidad.

En realidad, ¿cuántos acueductos comunitarios hay hoy en los Departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda y Tolima? La cifra, es difícil de precisar dada la inexistencia de fuentes confiables y precisas. Una primera aproximación indica que puede ser más de mil acueductos comunitarios que prestan el servicio principalmente a los habitantes de la zona rural, aunque tienen alta presencia en zonas urbanas y semiurbanas de Ibagué y Dosquebradas. El cuadro 6, muestra la estimación del número de acueductos comunitarios por Departamento, elaborado por un profesional adscrito a la RAP Eje Cafetero con datos entregados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. De ellos, como se puede ver en el Cuadro 1, solamente hay inscritos en el SUI de la SSPD, 151. Algunos acueductos no hacen los reportes periódicos a la plataforma, lo que impide comprender realmente el estado de cada uno de ellos, desde los puntos de vista administrativo, operativo, financiero, organizativo y lo principal, de calidad del agua que suministran a los usuarios.

Esta última parte, relacionada con la calidad del agua, se manifiesta en los reportes que el Instituto Nacional de Salud hace sobre la deficiente calidad de agua que se entrega a los usuarios por parte de varios prestadores en los departamentos asociados a la RAP y explican en gran parte, los deficientes indicadores que se muestran en este diagnóstico, sobre la calidad del agua en algunos sectores de estos territorios.

12.7.2. Deficiencia en la Calidad del Agua Suministrada, Especialmente en Zona Rural, según el IRCA

En relación con la calidad del agua entregada a los usuarios, tal como se evidenció en el Capítulo 9. Numeral 9.2.2. de este Diagnóstico, en los Departamentos de la RAP Eje Cafetero se tiene, en primer lugar, deficiente reporte de información oportuna, y por otro, indicador de riesgo de inviabilidad sanitaria en varias localidades de los 4 departamentos.

Esta situación es reforzada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios que señala en su Informe Sectorial de los Servicios Públicos Domiciliarios de Acueducto y Alcantarillado 2022, lo siguiente:

“De acuerdo con el Decreto 1575 del 2007 y la Resolución 2115 de 2007 expedidos por el Ministerio de Salud y Protección Social, el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano – IRCA, es un indicador a través del cual se relaciona la calidad del agua y el nivel de riesgo al que se encuentra expuesta determinada población por el no cumplimiento de las características químicas y microbiológicas.

En esta sección se tienen en cuenta los resultados proceso de la depuración que se realizó en conjunto con el MVCT, a partir de la información de la calidad del agua procesada por las autoridades sanitarias distritales, municipales o departamentales reportada en el SIVICAP para la vigencia 2022 y remitida por el Instituto Nacional de Salud.

Cabe mencionar que, para las vigencias anteriores al año 2021, solo se tenían en cuenta las muestras en red de distribución las cuales fueron consideradas en los análisis de los respectivos informes sectoriales anuales. Sin embargo, para que ningún municipio y departamento registrado en SIVICAP quede sin información para la vigencia 2022, se tuvo en cuenta de manera excepcional las muestras intradomiciliarias de los municipios que no contaban con información de muestras en la red de distribución. Es importante acotar que la información municipal corresponde a una ponderación que tiene en cuenta la cantidad de suscriptores de todos los prestadores de un mismo municipio.

En el siguiente gráfico se presentan **los resultados del IRCA municipal (zona urbana)** y nivel de riesgo agrupado por departamento de la vigencia 2022. Es de resaltar que el análisis parte del proceso de depuración de la información de las muestras de vigilancia de la calidad del agua reportado en SIVICAP para 1103 municipios. Los resultados obtenidos en términos de nivel de riesgo varían entre “Sin riesgo” e “Inviabile Sanitariamente”.

Figura 15 IRCA municipal (zona urbana) agrupado por departamento



Fuente: SIVICAP

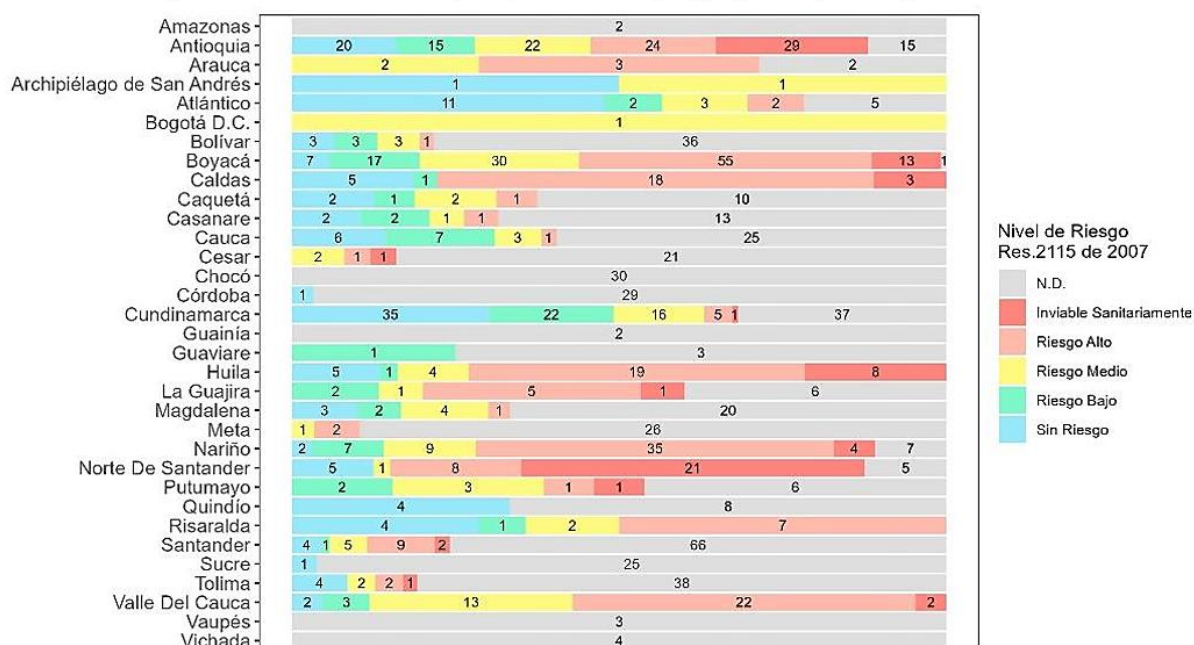
Figura tomada del Informe Sectorial de los Servicios Públicos Domiciliarios de Acueducto y Alcantarillado 2022, SSPD, página 34

De los 1103 municipios analizados, se destaca que la calidad del agua fue apta para el consumo humano en 575 municipios, 238 municipios presentaron riesgo bajo, 130 municipios presentaron riesgo medio, 57 municipios riesgo alto y finalmente 7 municipios presentaron riesgo inviable sanitariamente. Por su parte, se observa que 96 municipios no registran información de calidad del agua para la zona urbana.” (Fuente: SSPD)

En el siguiente gráfico se presentan los resultados **del IRCA municipal (zona rural)** y nivel de riesgo agrupado por departamento de la vigencia 2022. Es de resaltar que el análisis parte del proceso de depuración de la información de las muestras de vigilancia de la calidad del agua

reportado en SIVICAP para 1103 municipios. Los resultados obtenidos en términos de nivel de riesgo varían entre “Sin riesgo” e “Inviabile Sanitariamente”.

Figura 16 IRCA municipal (zona rural) agrupado por departamento



Fuente: SIVICAP

Figura tomada del Informe Sectorial de los Servicios Públicos Domiciliarios de Acueducto y Alcantarillado 2022, SSPD, página 35

Como se puede observar en el gráfico anterior, para la zona rural se mantiene una tendencia en el número de municipios que no cuentan con información de calidad del agua reportada en el SIVICAP para la vigencia 2022. De los 1103 municipios analizados, se destaca que la calidad del agua fue apta para el consumo humano en 114 municipios, 80 municipios presentaron riesgo bajo, 117 municipios presentaron riesgo medio, 129 municipios riesgo alto y finalmente 33 municipios presentaron riesgo inviable sanitariamente. Por su parte, se observa que el 57,12% (630) de los municipios no registran información de calidad del agua para la zona rural.

Como se observa en la gráfica, los Departamentos de Caldas con 3 municipios con IRCA inviable sanitariamente y 18 con riesgo alto, Risaralda con 7 municipios con riesgo alto y Tolima con 1 inviable y 2 en alto riesgo, aportan sus datos de calidad del agua para zona rural, pero se debe destacar también la falta de reporte de Quindío en donde 8 municipios no reportaron y Tolima donde 28 municipios no reportaron en el SIVICAP en el año 2022, lo que genera incertidumbre alta, sobre la calidad del agua que están entregando a los usuarios.

Para ilustrar aún más esta situación, se traen solamente dos casos tratados en la prensa regional a este análisis:

Si bien, el Departamento de Risaralda es uno de los que tiene un mayor número de Asociaciones de Usuarios (acueductos comunitarios), según información de prensa, por datos entregados en la Asamblea de Risaralda en el año 2016 “cerca de 125 mil habitantes de Risaralda del sector rural y que son atendidos por 432 acueductos rurales están consumiendo posiblemente agua no apta para consumo humano ya que solo 80 acueductos realizan tratamiento de agua con cloro. Según la autoridad sanitaria departamental, de 125 muestras inspeccionadas para determinar la calidad del agua en el 2016 en la zona rural, el 66,4% está en riesgo alto, el 14,4 % es inviable sanitariamente el 8 % se encuentra en riesgo medio, solo el 8 % fueron calificadas sin riesgo” (Fuente <https://risaraldahoy.com/rajados-en-la-asamblea-de-risaralda-los-acueductos-comunitarios/>).

En el Tolima, en septiembre de 2021 un medio de difusión informó:

“Solo 15 municipios del Tolima tienen agua apta para el consumo humano.

Preocupación por la calidad de agua en la mayoría de los municipios del departamento incluido Ibagué.

El secretario de Salud del departamento. En informe que entregó del IRCA (Índice de Riesgo para la Calidad del Agua Potable) con corte a julio 31 del presente año, califica como preocupante la calidad del agua que se está consumiendo en la mayor parte de los 47 municipios del Tolima. Explicó... que a julio 31 de este año y teniendo en cuenta que el Laboratorio de Salud Pública ha realizado todas las pruebas en los acueductos del departamento, Roncesvalles y Villarrica son los dos municipios que tienen hoy un concepto inviable para el consumo del agua ya que no cuentan con planta de tratamiento.

Municipios en riesgo:

El grupo de municipios que se encuentran en riesgo alto lo encabezan Ataco, Palocabildo, Rovira seguido de Suárez, Venadillo y Prado.

Riesgo medio

En riesgo medio están Ambalema, Alpujarra, Anzoátegui, Coello, Coyaima, Honda, Icononzo, Natagaima y Piedras.

Riesgo bajo

En el grupo de municipios con riesgo bajo están Alvarado, Carmen de Apicalá, Cunday, Dolores, El Espinal, Flandes, Lérica, Murillo, Ortega, Rioblanco, Saldaña y San Antonio.

Municipios sin riesgo

Los municipios que están sin riesgo y con agua apta para el consumo humano son Armero, Casabianca, Cajamarca, Chaparral, Falan, Fresno, Guamo, Líbano, Mariquita, Melgar, Planadas, Purificación, San Luis, Santa Isabel y Villahermosa.

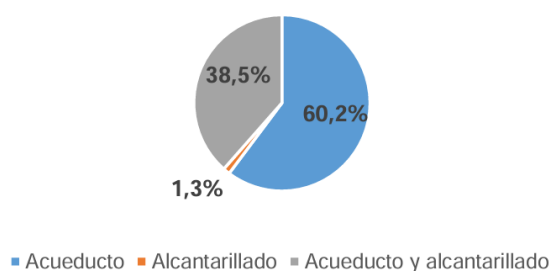
Caso Ibagué

Ibagué es un caso especial en donde existe el acueducto que es manejado por el IBAL pero existen también comunitarios. “Ibagué está en riesgo medio por los acueductos comunitarios”, afirmó. (Fuente: <https://elcronista.co/destacadas/solo-15-municipios-del-tolima-tienen-agua-apta-para-el-consumo-humano>)

12.7.3. Alta Informalidad en los Entes Prestadores de Servicios Asociados al Agua

Tal como se señaló en el numeral 12.2.2.1. además de una gran cantidad de prestadores de servicios, principalmente de acueducto, (la SSPD estima en 30.000 su número), los que están inscritos como tal ante la Autoridad Administrativa de los Servicios públicos en Colombia, constituyen un muy bajo porcentaje. La SSPD reporta en su **Informe Sectorial de los Servicios Públicos Domiciliarios de Acueducto y Alcantarillado** con corte a 31 de diciembre de 2022, que tiene en sus registros, “2.787 prestadores de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado. De los prestadores que tienen a su cargo los servicios de acueducto o de alcantarillado, el 60,2% prestan exclusivamente el servicio de acueducto, el 1,3% corresponden a prestadores con prestación exclusiva del servicio de alcantarillado, y el 38,5% corresponden a prestadores que asumen la prestación de ambos servicios. Lo descrito anteriormente se presenta en la siguiente figura:”

Figura 1 Distribución porcentual de los servicios prestados



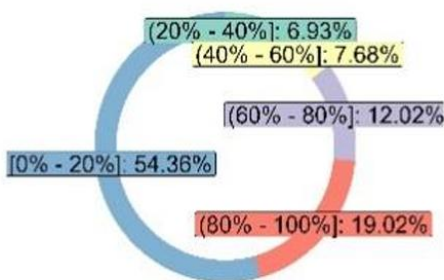
Fuente: SUI 2022

Figura Tomada del Informe Sectorial de los Servicios Públicos Domiciliarios de Acueducto y Alcantarillado 2022, SSPD, página 12

12.7.4. Falta de reporte de información suficiente y oportuna a las Entidades de Seguimiento, en atención a normatividad vigente

Según el Informe Sectorial de los Servicios Públicos Domiciliarios de Acueducto y Alcantarillado 2022, “Todos los prestadores que se encuentran registrados en esta Superintendencia deben realizar anualmente el cargue de información de los aspectos técnicooperativos, administrativos, comerciales y financieros disponibles en el SUI. Para la vigencia 2022, se identificó que 54,36% de los prestadores tienen un porcentaje de cargue al SUI del 0% al 20%; lo cual no permite tener detalle de las características de operación de los prestadores. Así mismo, solamente el 19,02% de los prestadores tienen un porcentaje de cargue entre el 80% y el 100%.

Figura 2 Porcentaje de cargue al SUI



Fuente: SUI-2022

Figura Tomada del Informe Sectorial de los Servicios Públicos Domiciliarios de Acueducto y Alcantarillado 2022, SSPD, página 13

El bajo reporte principalmente está asociado con los pequeños prestadores (menores a 2.500 suscriptores).

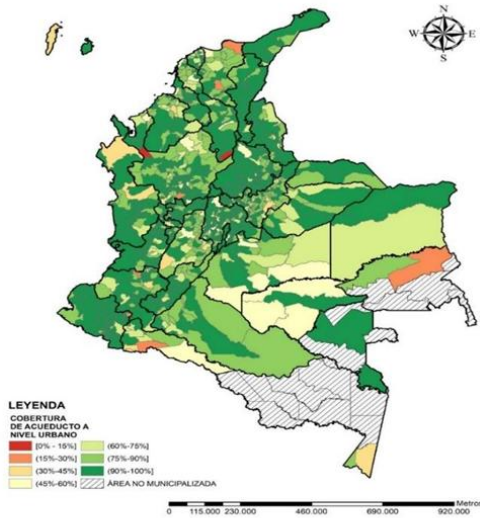
12.7.5. Baja Cobertura de Servicios de Agua Potable y Saneamiento, principalmente en zona rural

Según la SSPD, “En asentamiento urbano Del país, 660 municipios presentan una cobertura entre 90% y 100% (color verde oscuro en los mapas 1 y 2), por su parte los municipios de Mutatá (Antioquia) y Cantagallo (Bolívar), presentan coberturas menores al 15%. Además, la cobertura urbana de capitales como Cartagena, Quibdó, Santa Marta, San Andrés, Leticia, Puerto Inírida y San José del Guaviare presentan coberturas urbanas menores al 50%.

En contraste, “406 municipios presentan coberturas rurales menores o iguales al 30% (colores rojos en el mapa), siendo este el 36,8% del país. Adicionalmente 207 municipios presentan su

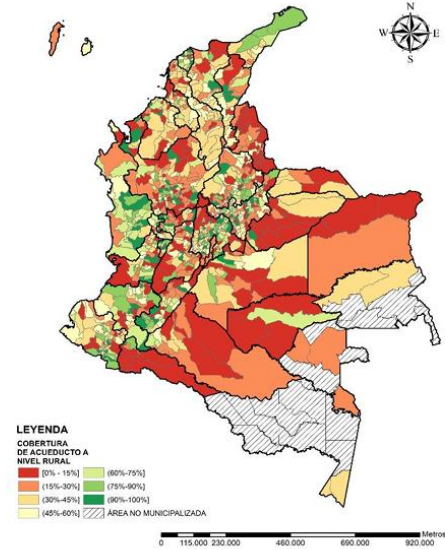
cobertura entre 30% y 45%. Por su parte, 115 municipios presentan coberturas entre el 90% y el 100%, siendo este el 10,42% del país.” (Fuente SSPD)

Mapa 1 Cobertura de acueducto a nivel urbano



Fuente: REC 2022

Mapa 2 Cobertura de acueducto a nivel rural



Fuente: REC 2022

Mapas tomados de Informe Sectorial de los Servicios Públicos Domiciliarios de Acueducto y Alcantarillado 2022, SSPD, páginas 20 y 21

12.7.6. Altas Pérdidas de Agua en los Sistemas de Producción, almacenamiento y Distribución (IANC)

La SSPD informa sobre este indicador, para el año 2022, lo siguiente: “Actualmente la regulación económica ha establecido la medición del índice de pérdidas de agua distribuida mediante los sistemas de acueducto a partir del índice de Pérdidas de Agua por Usuario Facturado –IPUF, definido a través de las Resoluciones CRA 688 de 2014 y CRA 906 de 2019, cuyas variables de cálculo corresponden esencialmente a las establecidas para el cálculo del IANC, incorporando adicionalmente la normalización respecto al valor medio anual de suscriptores de acueducto

El análisis para este indicador corresponde al “Área de Prestación del Servicio APS” asociada a las empresas prestadoras del servicio, y su cálculo refiere a la unidad temporal de un (1) mes, cuya expresión toma unidades de metros cúbicos de agua perdida.

Para en análisis del IPUF fueron observados los datos reportados en el SUI por parte de los grandes prestadores que por su metodología tarifaria (Resolución CRA 906 de 2019) reportan información referente al “Seguimiento de metas para APS mayores de 5000 suscriptores”, solicitado a través de la Resolución SSPD 20211000313835. Bajo este ámbito, se excluyeron a pequeños prestadores que no efectuaron el cargue de información. En caso de disponibilidad de información secundaria proveniente del SUI, se consideró conveniente adelantar la estimación del índice de pérdidas para 138 prestadores mediante el cálculo realizado en las vigencias anteriores por medio de una fórmula adoptada por la Superintendencia (fuente SSPD).

Tomando en cuenta lo anterior, se estableció un valor medio nacional del IPUF de **10,51 m³ /suscriptor – mes**, que está por encima del valor máximo establecido por la regulación económica vigente, correspondiente a **6 m³ /suscriptor – mes**. Además, se evidencia un aumento significativo respecto a la vigencia 2021, para la cual el indicador se estimó en **7,83 m³ /suscriptor – mes**.

12.7.7 Deficiente información sobre agua subterránea y fuentes alternas

En el Documento Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico -PNGIRH- publicada en el año 2010, se señalaba como deficiencia, la inexistencia de estudios sobre agua subterránea en el país:

“Según menciona INGEOMINAS, (Consideraciones sobre las aguas subterráneas en Colombia y sus posibilidades de explotación, 1997), solo se han realizado estudios relacionados con este componente en alrededor de 5% del área total del territorio, pero esta cifra puede aumentar alrededor de un 10%, (Programa de Exploración de Agua Subterránea -PEXAS). Estos estudios cubren especialmente las zonas con escasa oferta hídrica superficial, fundamentalmente la Costa Atlántica; también existen estudios regionales en la Sabana de Bogotá, Valle del Cauca, Norte de Santander, Tolima y Huila, igualmente algunas de las autoridades ambientales han realizado investigaciones en las áreas de su jurisdicción.....”Por la incertidumbre de las cifras presentadas se requiere generar en el país información hidrogeológica de carácter regional, que permita integrar y evaluar el conocimiento a nivel de cuencas hidrogeológicas, para efectos de estimar la oferta de una manera más precisa.”(PNGIRH- página 27)

La Contraloría General de la República, realizó en el año 2019, una evaluación de los resultados de esta PNGIRH, y sobre aguas subterráneas, informa:

“La problemática relacionada con los recursos hídricos subterráneos identificada en 2010 parte de dos premisas: i) Poca información para apoyar la toma de decisiones en la planificación del recurso agua y, ii) bajo conocimiento del potencial hidrogeológico del país, así como el gran potencial que representa el agua subterránea. En este último aspecto cabe señalar lo información suministrada por Ingeominas¹² en su momento, hoy Servicio Geológico Nacional: La mayor parte de los recursos hídricos utilizables en el planeta, se encuentran en el subsuelo y Colombia presenta similares condiciones con un gran potencial de aguas subterráneas en, aproximadamente, el 75% del territorio”.

Es así como durante el cuatrienio (2014-2018), objeto de este análisis, las corporaciones dieron cuenta de 85 acuíferos, de los cuales, 38 se han incluido en el marco de los POMCA, y de los 47 que no lo están, 35 están priorizados y 15 de ellos ya cuentan con Plan de Manejo. Es decir, se ha ampliado el conocimiento sobre el recurso hídrico subterráneo toda vez que el 67% de las corporaciones hoy en día reconocen acuíferos en su jurisdicción, situación diferente a la reportada en 2010, cuando se indicaba que los estudios sobre este recurso se realizaban en las regiones con mayor escasez de agua superficial, como es el caso de la Costa Atlántica, la sabana de Bogotá, el Valle del Cauca, Norte de Santander, Tolima y Huila. Según el Instituto de Investigaciones Geológico Mineras -INGEOMINAS, solo se habían realizado estudios relacionados con este componente en cerca del 5% del área total del territorio nacional.”(Contraloría General de la República, Evaluación del PNGIRH 2010, páginas 16 a 18)

Es decir, hubo un avance significativo en el conocimiento de las aguas subterráneas. No obstante, el Estudio Nacional del Agua ENA 2022, sigue enfatizando:

“4.4 Consideraciones sobre el monitoreo y evaluación de las aguas subterráneas en Colombia

Actualmente, Colombia no cuenta con información suficiente sobre el uso o la gestión de las aguas subterráneas de su territorio; esto se traduce en que se desconocen aspectos fundamentales, como la oferta y la demanda de aguas subterráneas. Esto hace que el estudio de las aguas subterráneas tenga muchas complejidades que, a nivel de país, aún no se tenga claro lo que implican. Unas de esas complejidades es que las aguas subterráneas pueden ser recursos renovables o no renovables. Hay acuíferos o sectores del país donde se extrae agua que no está conectada con el régimen de precipitación actual (acuíferos confinados); son zonas en donde se está haciendo una “minería del agua”, porque cada m³ que se explote o se consuma

no se va a renovar por procesos naturales. Además, no existe información detallada que permita delimitar o identificar las zonas de recarga de los acuíferos.” (ENA 2022, página 179)

12.7.8. Falta de Actualización de las Herramientas de Planeación Territorial

Los Planes de Ordenamiento Territorial Municipales, son los instrumentos más importantes que se dispusieron en la Ley, para lograr un desarrollo armonioso y sostenible de los territorios. A pesar de que la regulación sobre planeación territorial ha venido siendo actualizada, es claro que la mayor parte de los municipios ubicados en el territorio de la RAP Eje Cafetero, están soportando su desarrollo, sobre los POTs de primera generación elaborados entre los años 1999 y 2003, siendo muy pocos los que tienen actualizado su POT, o PBOT o EOT. En el siguiente cuadro, se están consolidando las evaluaciones que se realizaron en los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda y que se está actualizando en el Tolima:

ESTADO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE MUNICIPIOS					
A diciembre 31 de 2024					
DEPARTAMENTO	No.	MUNICIPIO	POT		Norma Vigente Hoy
			Año Actuali	Cumple si-no	
CALDAS	1	AGUADAS	2006	No	Acuerdo 17 de 2006
	2	ANSERMA	2001	No	Acuerdo 207 de 2001
	3	ARANZAZU	2000	No	Acuerdo 064 de 2000
	4	BELALCÁZAR	2000	No	Acuerdo 018 de 2000
	5	CHINCHINÁ	1999	No	Acuerdo 030 de 1999
	6	FILADELFIA	2002	No	Acuerdo 006 de 2002
	7	LA DORADA	2013	No	Acuerdo 038 de 2013
	8	LA MERCED	2000	No	Acuerdo 011 de 2000
	9	MANIZALES	2017	Si	Acuerdo 0958 de 2017
	10	MANZANARES	2000	No	Acuerdo 014 de 2000
	11	MARMATO	2014	No	Decreto 027 de 2014
	12	MARQUETALIA	2000	No	Acuerdo 006 de 2000
	13	MARULANDA	2022	Si	Acuerdo 001 de 2022
	14	NEIRA	2000	No	Decreto 026 de 2000
	15	NORCASIA	2001	No	Acuerdo 071 de 2001
	16	PÁCORA	2021	Si	Acuerdo 016 de 2021
	17	PALESTINA	2023	Si	Acuerdo 370 de 2023
	18	PENSILVANIA	2000	No	Acuerdo 018 de 2000
	19	RIOSUCIO	2023	Si	Acuerdo 145 de 2003
	20	RISARALDA	2000	Si	Acuerdo 095 de 2000
	21	SALAMINA	2023	Si	Acuerdo 002 de 2023
	22	SAMANÁ	2004	No	Acuerdo 003 de 2004
	23	SAN JOSÉ	2004	No	Acuerdo 003 de 2004
	24	SUPÍA	2001	No	Acuerdo 025 de 2001
	25	VICTORIA	2001	No	Acuerdo 025 de 2001
	26	VILLAMARÍA	2020	Si	Acuerdo 020 de 2020
	27	VITERBO	2023	No	Acuerdo 001 de 2023

QUINDÍO	28	ARMENIA	2009-2023	No	Acuerdo 019 de 2009
	29	BUENAVISTA	2000	No	Acuerdo 009 de 2000
	30	CALARCÁ	2000	No	Acuerdo 015 de 2000
	31	CIRCASIA	2000	No	Acuerdo 009 de 2000
	32	CÓRDOBA	2000	No	Acuerdo 049 de 2009
	33	FILANDIA	2000	No	Acuerdo 074 de 2000
	34	GÉNOVA	2000	No	Acuerdo 009 de 2000
	35	LA TEBAIDA	2000	No	Acuerdo 026 de 2000
	36	MONTENEGRO	2001	No	Decreto 023 de 2001
	37	PIJAO	2001	No	Decreto 023 de 2001
	38	QUIMBAYA	2000	No	Acuerdo 013 de 2000
39	SALENTO	2001	No	Acuerdo 020 de 2001	
RISARALDA	40	APÍA	2000	No	Decreto 31 de 2000
	41	BALBOA	2023	Si	Acuerdo 015 de 2023
	42	BELÉN DE UMBRÍA	2000	No	Acuerdo 055 de 2000
	43	DOSQUEBRADAS	2024	Si	Acuerdo 007 de 2024
	44	GUÁTICA	2014	Si	Decreto 025 de 2014
	45	LA CELIA	2000	No	Acuerdo 009 de 2000
	46	LA VIRGINIA	2021	Si	Acuerdo 003 de 2021
	47	MARSELLA	2000	No	Decreto 032 de 2000
	48	MISTRATÓ	2000	No	Acuerdo 008 de 2000
	49	PEREIRA	2016-2027	Si	Acuerdo 035 de 2016
	50	PUEBLO RICO	2000	No	Acuerdo 020 de 2000
	51	QUINCHÍA	1999	No	Acuerdo 024 de 1999
	52	SANTA ROSA	2013	Si	Acuerdo 076 de 2013
	53	SANTUARIO	2007	No	Acuerdo 023 de 2007

TOLIMA	54	AMBALEMA	2021	Si	Acuerdo 005 de 2021 (EOT)
	55	ALPUJARRA	2002	No	Acuerdo 005 de 2002 (EOT)
	56	ALVARADO	2003	No	Acuerdo 012 de 2003 (EOT)
	57	ANZOÁTEGUI	2004	No	Acuerdo 007 de 2004 (EOT)
	58	ARMERO	2004	No	Acuerdo 008 de 2004 (EOT)
	59	ATACO	2003	No	Acuerdo 013 de 2003 (EOT)
	60	CAJAMARCA	2000	No	Decreto 073 de 2000 (EOT)
	61	CARMEN DE APICALÁ	2003	No	Acuerdo 010 de 2003 (EOT)
	62	CASABIANCA	2004	No	Acuerdo 009 de 2004 (EOT)
	63	CHAPARRAL	2001	No	Acuerdo 013 de 2001 (EOT)

64	COELLO	2003	No	Acuerdo 009 de 2003 (EOT)
65	COYAIMA	2001	No	Acuerdo 008 de 2001 (EOT)
66	CUNDAY	2003	No	Acuerdo 011 de 2003 (EOT)
67	DOLORES	2003	No	Decreto 076 de 2003 (EOT)
68	ESPINAL	2001	No	Acuerdo 001 de 2001 (EOT)
69	FALAN	2004	No	Acuerdo 011 de 2004 (EOT)
70	FLANDES	2002	No	Acuerdo 033 de 2002 (EOT)
71	FRESNO	2002	No	Acuerdo 017 de 2002 (PBOT)
72	GUAMO	2022	Si	Acuerdo 014 de 2022 (PBOT)
73	HERVEO	2006	No	Decreto 015 de 2006 (EOT)
74	HONDA	2004	No	Acuerdo 006 de 2004 (PBOT)
75	IBAGUÉ	2014	Si	Decreto 10000823 de 2014 (POT)
76	ICONONZO	2007	No	Acuerdo 003 de 2007 (EOT)
77	LÉRIDA	2003	No	Acuerdo 013 de 2003 (EOT)
78	LÍBANO	2001	No	Acuerdo 041 de 2001 (EOT)
79	MARIQUITA	2004	No	Acuerdo 019 de 2004 (EOT)
80	MELGAR	2016	Si	Acuerdo 001 de 2016 (PBOT)
81	MURILLO	2020	Si	Acuerdo 004 de 2020 (PBOT)
82	NATAGAIMA	2004	No	Acuerdo 007 de 2004 (EOT)
83	ORTEGA	2001	No	Acuerdo 001 de 2001 (EOT)
84	PALOCABILDO	2012	No	Acuerdo 012 de 2012 (EOT)
85	PIEDRAS	2000	No	Decreto 099 de 2000 (PBOT)
86	PLANADAS	2021	Si	Acuerdo 006 de 2021 (PBOT)
87	PRADO	2002	No	Decreto 082 de 2002 (EOT)
88	PURIFICACIÓN	2001	No	Acuerdo 015 de 2001 (EOT)
89	RIOBLANCO	2002	No	Decreto 012 de 2002 (EOT)
90	RONCESVALLES	2019	Si	Acuerdo 008 de 2019 (EOT)
91	ROVIRA	2002	No	Acuerdo 003 de 2002 (EOT)
92	SALDAÑA	2002	No	Acuerdo 005 de 2002 (EOT)

	93	SAN ANTONIO	2004	No	Acuerdo 007 de 2004 (EOT)
	94	SAN LUIS	2010	No	Acuerdo 003 de 2010 (EOT)
	95	SANTA ISABEL	2003	No	Acuerdo 015 de 2003 (EOT)
	96	SUÁREZ	2003	No	Acuerdo 002 de 2003 (EOT)
	97	VALLE DE SAN JUAN	2020	Si	Acuerdo 020 de 2020 (EOT)
	98	VENADILLO	2003	No	Acuerdo 041 de 2003 (EOT)
	99	VILLAHERMOSA	2000	No	Acuerdo 0046 de 2000 (EOT)
	100	VILLARRICA	2003	No	Acuerdo 017 de 2003 (EOT)

12.7.9. Otros Factores Deficientes en relación con la Gobernanza

Además de los anteriores y para cerrar el análisis, se señalan otros que pueden estar igualmente documentados pero que, por ser de menor impacto, se señalan solamente para contribuir a la discusión:

- Falta de comunicación asertiva y efectiva entre las partes y actores involucrados.
- Fragmentación de políticas públicas entre la Nación, los Departamentos, los Municipios y los Prestadores
- Insuficiente actualización de información sobre los indicadores más importantes relacionados con el sector.
- La ausencia de consensos en la toma de decisiones impide un impacto positivo en el sector y limita los beneficios para todos los usuarios.
- Falta de actualización de la normatividad sobre aspectos como la planeación territorial,
- Ausencia de participación efectiva de los usuarios en las decisiones relacionadas con el agua potable, al parecer por falta de motivación.
- Insuficiente educación entre la comunidad sobre el uso racional del agua, aunque se han visto reducciones en el consumo por usuario, se debe en la mayoría de las veces a manejos tarifarios que castigan el consumo suntuario (por ejemplo, en períodos de sequía), mas que a la generación de conciencia ambiental.
- Falta de estudios suficientes para conocer, procesar y administrar los acuíferos, siendo el agua subterránea en algunos casos, la única fuente de suministro y en la mayoría, la principal fuente alterna que tienen la mayoría de los territorios asociados a la RAP Eje Cafetero.
- En general, falta de articulación entre los actores del sector.

13. BIBLIOGRAFÍA

Aguas y Aguas de Pereira, ISH Consultores.(2024) Balance Hídrico de Pereira, Dosquebradas, Santa Rosa de Cabal, Cartago, La Virginia y Marsella, 2024. Documento entregado por Aguas y Aguas de Pereira a la RAP Eje Cafetero.

CARDER, Informe Final: Evaluación Regional del Agua en el Departamento de Risaralda, 2024, en <https://drive.google.com/file/d/1h3FkmfOX7lvImn1-9HLVHh8Heiti0zBp/view> y todos los anexos en <https://siae.carder.gov.co/era/>.

CEPAL, Lisbeth Naranjo Bárbara A. Willaarts. “Guía metodológica Diseño de acciones con enfoque del Nexo entre agua, energía y alimentación para países de América Latina y el Caribe” <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/5a9d73b9-2d9d-4608-a143-b85558eba77b/content>

CRQ, OFERTA, DEMANDA HÍDRICA E ÍNDICE DE USO DEL AGUA (IUA) DE LAS UNIDADES HIDROGRÁFICAS DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO PARA EL AÑO 2023, obtenido en <https://crq.gov.co/descarga-de-documentos/#>

CRQ, OFERTA, DEMANDA HÍDRICA E ÍNDICE DE USO DEL AGUA (IUA) DE LAS UNIDADES HIDROGRÁFICAS DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO PARA EL AÑO 2024, obtenido en <https://crq.gov.co/descarga-de-documentos/#>

CRQ, Universidad del Tolima (2023) Evaluación Regional de Agua del Quindío, obtenida en <https://crq.gov.co/descarga-de-documentos/>

CORTOLIMA, Universidad del Tolima (2021) ,Evaluación Regional del Agua del Tolima Fase 1, Obtenida en <https://datosabiertos.cortolima.gov.co/documents/3aebb4ab887a465084b59907eee516f2/explore>

CORTOLIMA, Universidad del Tolima (2022), Evaluación Regional del Agua del Tolima, Fase 2, Obtenida en <https://datosabiertos.cortolima.gov.co/documents/3aebb4ab887a465084b59907eee516f2/explore>

CORPOCISER, Exigencias a los Constructores de Ibagué para Garantizar Agua Potable: Una Obligación Ética, Técnica y Legal por Luis Alberto Vargas Ballén en <https://corpociser.blogspot.com/2025/06/exigencias-los-constructores-de-ibague.html>

El DIARIO, Pereira: ¿Está garantizado el futuro de agua para Pereira? <https://www.eldiario.com.co/actualidad/esta-garantizado-el-futuro-de-agua-para-pereira/>

IDEAM, Lineamientos conceptuales y metodológicos para la Evaluación Regional del Agua – ERAS, 2013, obtenido en: <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Anexo-42.-Lineamientos-Conceptuales-y-Metodologicos-para-las-Evaluacion-Regional-del-Agua-2013.pdf>

IDEAM, Estudio Nacional del Agua -ENA- 2022, en <https://www.ideam.gov.co/sala-de-prensa/informes/publicacion-jue-23032023-1200>

IDEAM-Ministerio de Ambiente, Boletín Nacional de la Calidad del Agua, 2024 en https://www.ideam.gov.co/sites/default/files/prensa/boletines/2024-10-16/boletin_nacional_de_calidad_del_agua_2024.pdf

Instituto Nacional de Salud, INS, Estado de la Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano en Colombia, 2019, en <https://www.ins.gov.co/BibliotecaDigital/estado-de-la-vigilancia-de-la-calidad-del-agua-para-consumo-humano-en-colombia-2019.pdf>

Instituto Nacional de Salud, INS, Ministerio de Salud, Informe Nacional del Índice de Riesgo de la Calidad del Agua Potable IRCA- Urbano y Rural por Municipio 2020-2023* <https://www.ins.gov.co/BibliotecaDigital/informe-nacional-irca-urbano-y-rural-por-municipio-2020-2023-version-2.pdf>

Instituto Nacional de Salud, Ministerio de Salud, Plataforma de Vigilancia de la Calidad del Agua SIVICAP, <https://www.ins.gov.co/sivicap/Paginas/sivicap.aspx>

Instituto Nacional de Salud, Ministerio de Salud, Ministerio de Vivienda. Informe Nacional de la Calidad del Agua para Consumo Humano -INCA- 2023, en <https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/documentos/informe-nacional-de-calidad-del-agua-para-consumo-humano-inca-2023.pdf>

Región Administrativa y de Planificación -RAP- Eje Cafetero, Plan Estratégico Regional PER, 2021-2033, Tomado de: <https://www.ejecafeterorap.gov.co/wp-content/uploads/2021/05/PLAN-ESTRATEGICO-REGIONAL-RAP-EC-version-final-10052021.pdf>

SEI, Instituto de Ambiente de Estocolmo, Herramientas para la visualización de la Evaluación Regional del Agua de Risaralda, 2024, en https://latinoamericasei.shinyapps.io/ERA_CARDER/

UNESCO, Office Montevideo and Regional Bureau for science in Latin America and the Caribbean, “La Seguridad Hídrica y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Manual de Capacitación para tomadores de Decisiones”, 2020, obtenido en [:https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374917](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374917)

ONU, Informe de Síntesis de 2018 sobre el Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 relacionado con el agua y el saneamiento, 2018, obtenido en <https://www.unwater.org/sites/default/files/app/uploads/2018/05/UN-Water-SDG6-Synthesis-Report-2018-Executive-Summary-SPA.pdf>

ONU, Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, Edición especial, 2023, obtenido en [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023-Spanish.pdf](https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023-Spanish.pdf)

ONU, Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, Junio de 2024, obtenido en: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2024/Goal-06/>

14. ANEXOS

Anexo 1. Clasificación de los territorios según sus indicadores. Documento de Análisis

Anexo 2. Cuadros de Clasificación Territorial según indicadores:

- Modelo 1
- Modelo 2
- Modelo 3

Anexo 3. Fuentes de Agua Alternas para los Municipios que presentan niveles de riesgo Muy Alto o Alto de desabastecimiento por agotamiento del recurso hídrico (indicador principal, Índice de Vulnerabilidad por desabastecimiento Hídrico -IVH)

Anexo 4. Mapas de Caracterización de los Municipios/Departamentos, según los indicadores hidrológicos y el nivel de riesgo (Link que conecta al SIG de la RAP Eje Cafetero)