

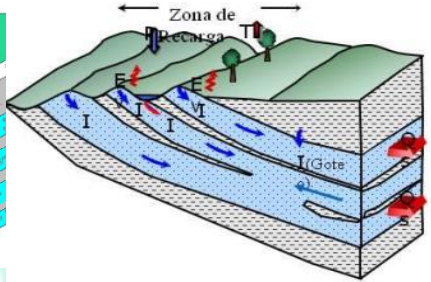
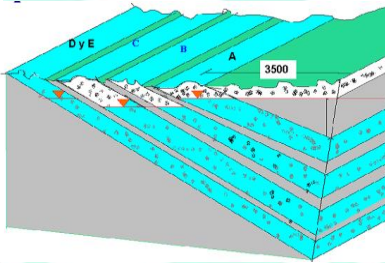
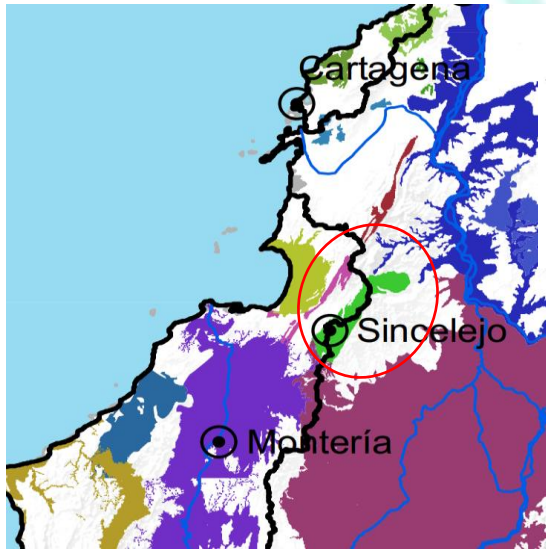
Anexo 4
Fichas Síntesis de
sistemas acuíferos y aguas
subterráneas frente a
indicadores

Anexo 4a
Fichas Síntesis de
Sistemas Acuíferos

Sistemas Acuíferos del Área Hidrográfica Caribe

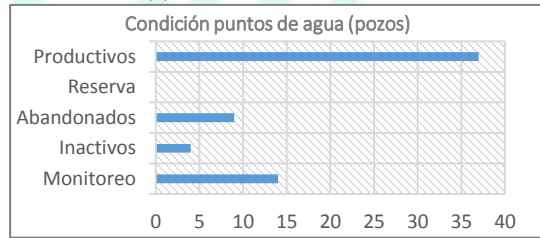
SAC1.1 SISTEMA ACUÍFERO MORROA

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾	
Área hidrográfica	AH1 Caribe	Fuente/Zona de recarga	de El área aflorante del acuífero se constituye en su área de recarga, de alta capacidad de infiltración, con flujo esencialmente intergranular ⁽³⁾
Zona hidrográfica	ZH12, ZH13, ZH25	Recarga estimada (mm/año)	34 a 70 mm/año
Provincia hidrogeológica	PC1 Sinú - San Jacinto	Reservas calculadas	3,286 Millones de m ³
Superficie	645 km ² (aprox)	Reservas explotables	719 Millones de m ³
No de municipios que abarca	10	Demanda calculada	41 Millones de m ³ /año
No. Pozos inventariados ^{(1)*}	64		
No. Aljibes inventariados ^{(1)*}	NRI		
No. Manantiales inventariados ^{(1)*}	NRI		
CAR de gestión	CARSUCRE		



(1)

(4)



Características hidrogeológicas ⁽²⁾

Acuífero complejo, continuo y de extensión regional, constituido por capas semiconfinadas y confinadas de areniscas y conglomerados poco consolidados, intercalados con capas de arcillolitas, producto de la sedimentación detrítica en un ambiente típico de abanico aluvial y cauces aluviales.

Estructuralmente este acuífero se encuentra dispuesto en forma monoclin con dirección general N 25° E y buzamientos entre 5° y 20° hacia el este, suprayaciendo la formación Sincelejo (areniscas compactas plegadas) e infrayaciendo a la Formación Betulia (predominantemente arcillosa). Tiene un espesor variable de hasta 500 m, diferenciado en 4 niveles:

- * Morroa Areno – conglomerática (Niveles acuíferos A y B),
- * Morroa Arenosa (Niveles acuíferos C y D),
- * Morroa Areno – arcillosa (Niveles acuíferos E y F)
- * Morroa Arcillosa (conformada por las capas y lentes de arcilla que separan los niveles acuíferos de la formación).

La intensa utilización del acuífero en los últimos años, ha bajado los niveles hasta 110 m, lo que ha ocasionado variación de la dirección del flujo regional en la zona de Sincelejo, Corozal y Morroa (antes era NW-SE). Diferentes resultados sobre el balance hídrico realizado en el acuífero Morroa, dieron valores de infiltración muy bajos debido principalmente al tipo de lluvia torrencial. Dadas las condiciones de explotación del acuífero, se ha llegado a la conclusión de que se está haciendo una explotación minera del acuífero.

Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾

Tipo de agua
 H <= 150m
 Bicarbonatadas cálcicas
 H > 150 m
 Bicarbonatadas sódicas

Edad de agua
 Edad aparente del agua entre 800 y 5200 años

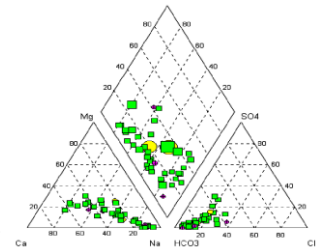


Diagrama Piper acuífero Morroa

Redes de monitoreo ⁽⁵⁾

Piezómetros	17
Pozos recuperados para observación	13
Pozos de producción	50

Parámetros monitoreados
 Niveles estáticos y dinámicos
 Iones mayoritarios
 Microbiológicos
 Parámetros insitu

Sistema de Información ⁽⁵⁾

Sistema de Información para la Gestión de las Aguas Subterráneas SIGAS

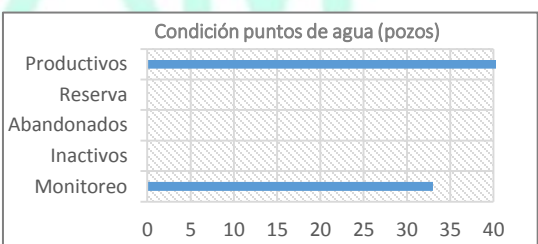
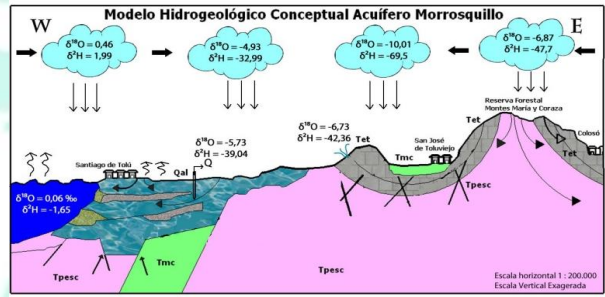
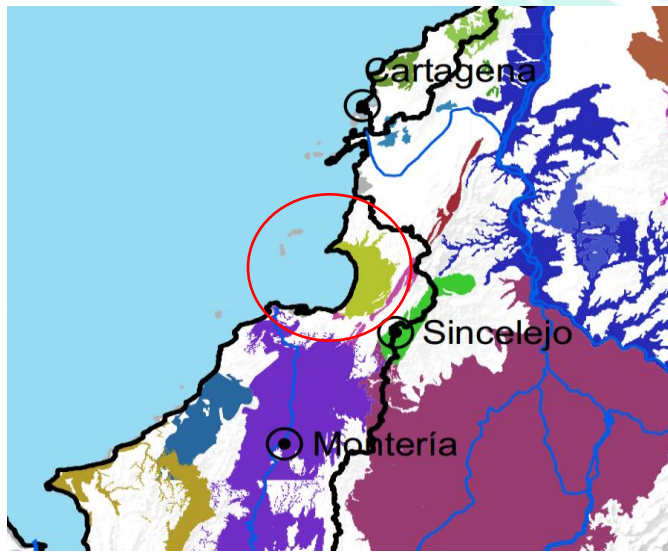
Fuentes: (1) CARSUCRE, 2005 (2) Herrera, 2012, (3) INGEOMINAS, 2003d, (4) IAEA, 2009, (5) CARSUCRE, 2013

NRI: No registra información

SAC1.2 SISTEMA ACUÍFERO MORROSQUILLO

Datos básicos	
Área hidrográfica	AH1 Caribe
Zona hidrográfica	ZH12 - Caribe litoral
Provincia hidrogeológica	PC1 Sinú - San Jacinto
Superficie	731 km ² (aprox)
No de municipios que abarca	4
No. Pozos inventariados ⁽¹⁾	1649
No. Aljibes inventariados ⁽¹⁾	NRI
No. Manantiales inventariados ⁽¹⁾	NRI
CAR de gestión	CARSUCRE

Características hidrológicas ⁽¹⁾		
Fuente/Zona de recarga	de Precipitación sobre zona de afloramiento y piedemonte de Montes de María	
Recarga estimada	373,6	mm/año
Reservas calculadas	NRI	Millones de m ³
Reservas explotables	NRI	Millones de m ³
Demanda calculada	NRI	Millones de m ³ /año



(4)

Características hidrogeológicas ⁽¹⁾⁽²⁾
 Acuífero costero de tipo libre a confinado, multicapa, su espesor varía entre 20 y 100 m y ésta conformado por tres niveles:

Nivel 1. Acuífero libre de extensión local, profundidad de 25 m, constituido por las capas de arena fina a gruesa y grava fina, con espesores que no sobrepasan los 6 m. Es explotado en su mayoría por pozos artesanos, para aprovechamientos de uso doméstico, turístico y agropecuario.

Nivel 2. Acuífero semiconfinado, profundidades entre 26 y 50 metros, está constituido por capas y lentes de arenas gruesas y gravas finas.

Nivel 3. De tipo confinado y se encuentra a profundidades mayores de 50 metros.

La dirección del flujo subterráneo va hacia el mar donde se presenta la descarga natural del acuífero, y en varios sectores se encuentran pozos con flujos artesianos surgentes. La recarga principal se da a partir de la precipitación que cae directamente sobre su zona de afloramiento.

Además, ocurre una recarga estacional a lo largo de una franja estrecha y alargada recostada al piedemonte de los Montes de María, compuesta por depósitos arenosos Cuaternarios de baja capacidad de infiltración, donde ocurre la mayor infiltración de las corrientes superficiales durante las épocas de fuertes lluvias.

Hidroquímica e isotopía ⁽³⁾

Tipo de agua

- Zona este, centro y occidente: Bicarbonatada cálcica
- Zona norte y central: Bicarbonatada sódica
- Norte de Tolú (sector el Fránces): Clorurada sódica

Redes de monitoreo ⁽⁴⁾

Piezómetros	20
Pozos recuperados para observación	8

Parámetros monitoreados

- Niveles estáticos y dinámicos
- Iones mayoritarios
- Microbiológicos
- Parámetros insitu

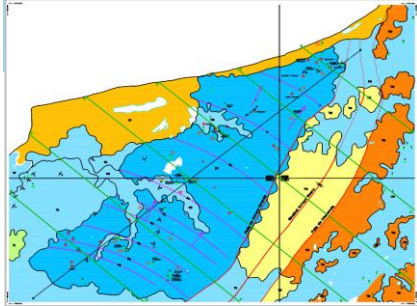
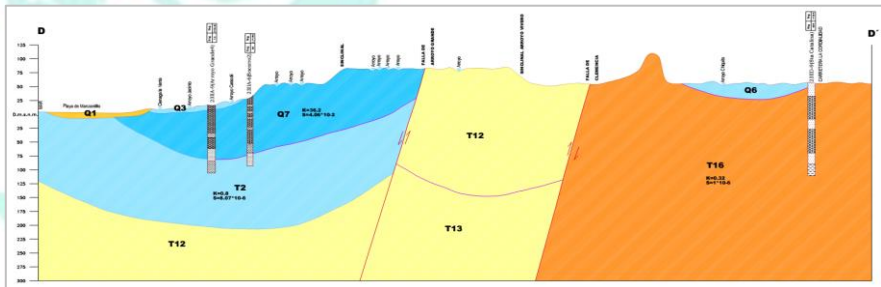
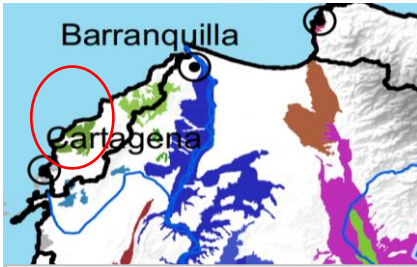
Sistema de Información ⁽⁴⁾
 Sistema de Información para la Gestión de las Aguas Subterráneas SIGAS

Fuentes: (1) CARSUCRE, 2011 (2) INGEOMINAS, 2003d (3) Herrera & Gutiérrez, 2012. (4) CARSUCRE, 2013

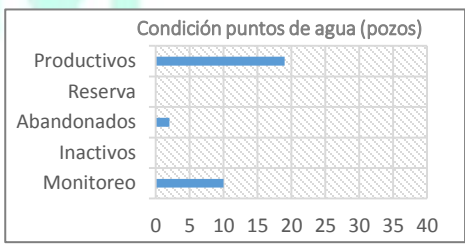
NRI: No registra información

SAC1.3 SISTEMA ACUÍFERO ARROYO GRANDE

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾	
Área hidrográfica	AH1 Caribe	Fuente/Zona de recarga	Zonas de aloramiento de los acuíferos Arroyo Grande y Unidad detrítica de la Popa ⁽²⁾
Zona hidrográfica	ZH12 - Caribe litoral	Recarga estimada	150 mm/año
Provincia hidrogeológica	PC1 Sinú - San Jacinto	Reservas calculadas	1480 Millones de m ³
Superficie	234 km ² (aprox)	Reservas explotables	NRI Millones de m ³
No de municipios que abarca	1	Demanda calculada	NRI Millones de m ³ /año
No. Pozos inventariados ⁽¹⁾	31		
No. Aljibes inventariados ⁽¹⁾	24		
No. Manantiales inventariados ⁽¹⁾	NRI		
CAR de gestión	CARDIQUE		



COLOR	1. SEDIMENTOS DE ORÍGEN APOCA IMPORTANCIA HIDROGEOLOGICA	PERMEABILIDAD	UNIDAD GEOLOGICA
Q7	1.1. Acuífero de carácter regional con porosidad primaria y alta producción. Agua de buena calidad.	Medio a alta	Formación Arroyo Grande(Q7)
T2	1.2. Acuífero de carácter local con porosidad primaria y de poca producción. Agua de regular calidad.	Medio a baja	Unidad Detritica del Popa (T2) Depósitos Aluviales (Q1) Depósitos Aluviales-Terraza (Q6)
T1	2. ROCAS FRACTURADAS DE Poca IMPORTANCIA HIDROGEOLOGICA	Medio a baja	Cóncavo Anclados del Popa (T1)
T16	3. ROCAS POROSAS O FRACTURADAS DE Poca O Muy Poca IMPORTANCIA HIDROGEOLOGICA	Baja	Turbiditas de Llanos (T16)
Q1	1.3. Acuífero de carácter local con porosidad secundaria y limitada recursos de agua subterránea. Agua de regular calidad.	Medio a baja	Depósitos de Popa (Q1)
T12	1.3. Poca con porosidad primaria un recurso de agua subterránea.	Impregnada	Unidad de Llanos Facies arena (T1) Arcillas de Barrocas (T12)



Características hidrogeológicas ⁽¹⁾⁽²⁾

Acuífero costero de tipo libre a confinado, multicapa, su espesor varía entre 20 y 100 m y ésta conformado por cinco unidades:

Acuífero Cuaternario (ac). Conformada por sedimentos Cuaternarios pertenecientes a los Depósitos Aluviales-Terraza y otros cuerpos de carácter local como son Depósitos Aluviales. Acuífero de extensión local, discontinuo en toda la zona donde aflora, constituido por sedimentos no consolidados.

Acuífero Arroyo Grande (aT). Se correlaciona con los sedimentos de la Formación Arroyo Grande de edad Cuaternario. Es un acuífero regional de extensión continua, en depósitos granulares que pueden presentar variaciones laterales a materiales más finos que afectan el rendimiento del acuífero. Su principal zona de recarga se encuentra en las pequeñas elevaciones que lo rodean y a través de los cauces superficiales durante las épocas de lluvias. La descarga natural ocurre mediante flujos regionales hacia el mar. El agua es utilizada fundamentalmente para abastecimiento público,

Acuífero Unidad Detrítica Del Popa (ach). Se correlaciona con las sedimentitas de la Unidad Detrítica del Popa de edad Terciario Superior. Es un acuífero de extensión local continuo en rocas sedimentarias de granulometría fina a media, poco cementadas. La principal fuente de recarga del agua subterránea es el agua lluvia infiltrada directamente a través de las fracturas y quequedades.

Hidroquímica e isotopía ⁽³⁾

Tipo de agua	
Zona central	Bicarbonatada sódica
Zona cercana a costa	Bicarbonatada clorurada-cálcica

Redes de monitoreo ⁽¹⁾

Calidad (No. Pozos)	NRI
Piezometría (No. Pozos)	NRI

- Parámetros monitoreados ⁽¹⁾**
- pH
 - Conductividad específica
 - Bicarbonatos
 - Cloruros
 - Nitratos
 - Hierro

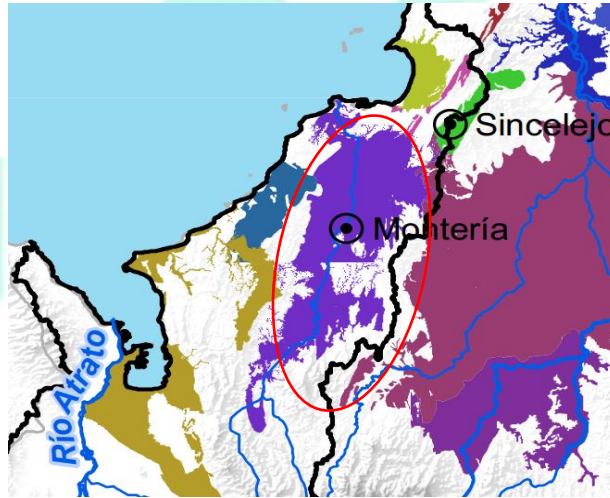
Frecuencia: Campañas puntuales

Fuentes: (1) CARDIQUE, 1999 (2) INGEOMINAS, 2003d

NRI: No registra información

SAC1.7 SISTEMA ACUÍFERO RÍO SINÚ

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾	
Área hidrográfica	AH1 Caribe	Fuente/Zona de recarga	Ac. Depósitos Aluviales aledaños al río Sinú: Las áreas aflorantes de esta unidad se consideran zonas de recarga con baja capacidad de infiltración y flujo esencialmente intergranular. Ac Acuífero Depósitos de terraza ⁽²⁾: recargado en toda su extensión por infiltración directa del agua lluvia y por corrientes superficiales, la mayoría de carácter intermitente
Zona hidrográfica	ZH15 Caribe - Guajira	Recarga estimada	NRI mm/año
Provincia hidrogeológica	PC3 Guajira	Reservas calculadas	NRI Millones de m ³
Superficie	5094 km ² (aprox)	Reservas explotables	NRI Millones de m ³
No de municipios que abarca	12 (aprox)	Demanda calculada	NRI Millones de m ³ /año
No. Pozos inventariados	64		
No. Aljibes inventariados	134		
No. Manantiales inventariados	15		
CAR de gestión	CVS		



Características hidrogeológicas ⁽¹⁾

Ubicado en el departamento de Córdoba, abarca principalmente la parte norte donde hay predominio de topografía plana de llanura aluvial, rodeada por rocas del Paleógeno-Neógeno. Con base en el conocimiento hidrogeológico de la zona se identifican los siguientes acuíferos:

Acuífero Depósitos Aluviales aledaños al río Sinú. Conformado por una sucesión de capas de arenas y gravas alternando con arcillas y limos que puede variar desde 45 m en los alrededores de Valencia, hasta los 150 m. al norte de Cereté. Hacia la línea de costa se encuentra cubierto por depósitos de manglar poco permeables, saturados con agua salada. El acuífero es discontinuo de tipo libre a semiconfinado de baja productividad, de extensión local, desarrollando localmente acuíferos confinados en horizontes arenosos inferiores con transmividades desde 30 hasta 80 m²/día, coeficiente de almacenamiento promedio de 1*10⁻³ y conductividades del orden de 0,5 m/d.

Acuífero Depósitos de terraza ⁽²⁾. Este acuífero se desarrolla a lo largo de una amplia franja de dirección casi norte-sur, situada en la margen occidental del Río Sinú, en el Departamento de Córdoba, como también en la margen derecha del Río San Juan, al suroriente de Arboletes. Se presentan alternancias de arcillas, gravas finas a gruesas y arenas. Los espesores fluctúan desde 30 hasta 90 m, depositadas sobre rocas del Paleógeno-Neógeno, predominantemente arcillosas. La transmisividad calculada para el acuífero es de 45 m²/día y un coeficiente de almacenamiento de 7 x10⁻³. El acuífero es considerado de extensión regional, de tipo libre a semiconfinado.

Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾

Tipo de agua

Ac. Depósitos Aluviales aledaños al río Sinú:

En general los valores de salinidad aumentan de suroriente a noroccidente. Se considera que el agua contenida en el Acuífero Aluvial del Sinú no es apta para consumo humano, sin previo tratamiento para hacerla potable.

Ac. Depósitos de terraza

clorurada sódica (NaCl). El agua además presenta un valor de pH ácido y es blanda

% del Total de las muestras	Tipo de agua	Ubicación
37%	Aguas mixtas con predominio de iones calcio, sodio y magnesio	Ciénaga de Oro hasta Cereté nororiente de Montería
28%	Aguas sulfatadas magnésicas	San Pelayo, Cereté y Montería
10%	Bicarbonatadas cálcicas	Sin información
7%	Bicarbonatadas magnésicas	Sin información
2%	Cloruradas sódicas	Norte del municipio de Corozal
4%	Bicarbonatadas sódicas	Sin información
4%	Sulfatadas sódicas	Sin información

Redes de monitoreo

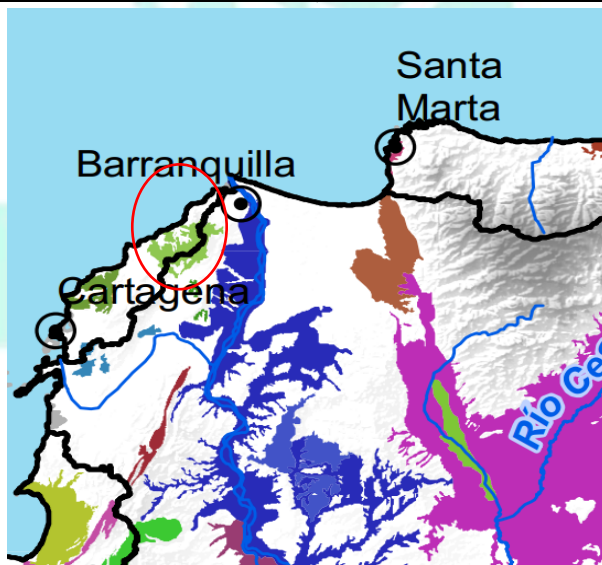
Calidad (No. Pozos)	NRI
Piezometría (No. Pozos)	NRI
Parámetros monitoreados	NRI
Frecuencia:	NRI

Fuentes: (1) INGEOMINAS, 2004c. (2) INGEOMINAS, 2003c

NRI: No registra información

SAC1.8 SISTEMA ACUIFERO TURBARÁ

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾		
Área hidrográfica	AH1 Caribe - AH2 Magdalena-Cauca	Fuente/Zona de recarga	Su área de recarga la constituyen sus afloramientos en pequeñas serranías con alturas no mayores de 300 m.s.n.m., dirigiéndose el flujo subterráneo principalmente hacia el mar Caribe.	
Zona hidrográfica	ZH12 Caribe litoral	Recarga estimada	NRI	mm/año
Provincia hidrogeológica	PC1 Sinú - San Jacinto	Reservas calculadas	NRI	Millones de m ³
Superficie	414 Km ²	Reservas explotables	NRI	Millones de m ³
No de municipios que abarca	6 Aprox.	Demanda calculada	NRI	Millones de m ³ /año
No. Pozos inventariados ⁽¹⁾	NRI			
No. Aljibes inventariados ⁽¹⁾	NRI			
No. Manantiales inventariados ⁽¹⁾	NRI			
CAR de gestión	CRA			



Características hidrogeológicas ⁽¹⁾	Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾
<p>Aflora en una pequeña área no mayor de 50 Km² en la parte centroccidental del Departamento del Atlántico, correspondiente al sector meridional de las estructuras Sinclinal de Tubará y Anticlinal de Sibarco. De base a techo está compuesto por conglomerados y areniscas conglomeráticas con niveles de arcillolitas, areniscas calcáreas de grano fino y arcillolitas fosilíferas con intercalaciones de areniscas y yeso diseminado, con un espesor total de 600 m.</p> <p>El Acuífero confinado de extensión regional, multicapas. El acuífero es de tipo confinado, multicapas, con valores de transmisividad que varían desde 20 hasta 85 m²/día y coeficientes de almacenamiento de 1.0 E-04 a 8.0 E-05. Los caudales de los pozos que lo captan en diversos lugares van desde 5.0 hasta 12 l/s.</p> <p>Carece de estudios hidrogeológicos específicos.</p>	<p>Tipo de agua NRI</p>
	Redes de monitoreo ⁽¹⁾
	<p>Calidad (No. Pozos) NRI</p> <p>Piezometría (No. Pozos) NRI</p> <p>Parámetros monitoreados NRI</p> <p>Frecuencia: NRI</p>

Fuentes: (1) INGEOMINAS, 2003d

NRI: No registra información

SAC1.9 SISTEMA ACUÍFERO ARENAS MONAS

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾	
Área hidrográfica	AH1 Caribe	Fuente/Zona de recarga	La extensión aflorante del Ac. Arenas monas constituye zona de recarga de baja capacidad de infiltración.
Zona hidrográfica	ZH12 Caribe litoral	Recarga estimada	NRI mm/año
Provincia hidrogeológica	PC1 Sinú - San Jacinto	Reservas calculadas	NRI Millones de m ³
Superficie	1162 km ² (aprox)	Reservas explotables	NRI Millones de m ³
No de municipios que abarca	5 Aprox.	Demanda calculada	NRI Millones de m ³ /año
No. Pozos inventariados ⁽¹⁾	7		
No. Aljibes inventariados ⁽¹⁾	8		
No. Manantiales inventariados ⁽¹⁾	1		
CAR de gestión	CVS		



Características hidrogeológicas ⁽¹⁾⁽²⁾	Hidroquímica e isotopía ⁽²⁾
<p>De acuerdo a las unidades hidrogeológicas identificadas por el SGC en los municipios de Puerto escondido, Los Córdoba y Canalete del departamento de Córdoba y el municipio de Arbolete en Antioquia, se presume la existencia del sistema Acuífero denominado Arenas Monas. A pesar de la carencia de estudios hidrogeológicos específicos y de detalle en la zona, se ha identificado las unidades hidrogeológicas que pueden componer el sistema acuífero:</p> <p>Acuífero Depósitos Aluviales. Aledaños al río San Juan y corrientes menores, configura acuíferos continuos de extensión regional, depositados en ambientes cuasi fluvial y flujial, desarrollando acuíferos de tipo libre a semiconfinado. El acuífero de Depósitos de terraza del río San Juan también se considera un acuífero de extensión regional, conformado por sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente fluvialacustre y litoral, que desarrolla acuíferos semiconfinados y locamente confinados.</p> <p>Acuífero Depósitos de Terrazas. Se halla ampliamente distribuido al oriente de Punta Arboletes, en los alrededores de las poblaciones de Los Córdoba, Canalete y Puerto Escondido, donde constituye sus áreas de recarga de baja capacidad de infiltración. La parte inferior de esta unidad, está compuesta en general por arenitas líticas de grano fino a medio, que gradan a lutitas, con algunas interposiciones de conglomerados arenosos bioclásticos. La parte superior consta de conglomerados arenosos que varían a arenitas con intercalaciones de lutitas. Tiene un espesor cercano a los 2000 m para la parte inferior y para la superior se estima un espesor de 900 m, depositados en un ambiente deltaico. Están cubiertos en sus áreas de almacenamiento por acuíferos Cuaternarios. A pesar de carecer de estudios hidrogeológicos se considera un acuífero potencial multicapa por su granulometría predominantemente arenosa e intercalaciones arcillosas, con desarrollo de porosidad primaria. Se ha identificado dos zonas importantes de almacenamiento. La primera situada al suroriente de la población de Puerto Escondido, en el depósito aluvial que cubre el eje de una estructura sinclinal denominada El Pantano, y la segunda ubicada al suroriente de la localidad de San Juan de Urabá, en los límites departamentales de Córdoba y Antioquia en el depósito de terrazas que cubre el eje del Sinclinal El Carmelo, donde las capas arenosas saturadas con agua tienen resistividades entre 30 y 40 ohm-m.</p> <p>Acuífero Arenas Monas. Conformado por conglomerados arenosos que varían a areniscas con intercalaciones de lutitas, areniscas líticas que gradan a lutitas, con algunas interposiciones de conglomerados arenosos bioclásticos. Se estima un espesor en la parte superior de 900 m. Aflora de manera irregular debido al intenso plegamiento y fracturamiento. Se comporta como un acuífero libre de baja productividad con capacidades específicas menores a 0.5 l/s/m. Se desconocen sus parámetros hidráulicos.</p>	<p>Tipo de agua</p> <p><i>Ac. Arenas monas</i> Presenta aguas de tipo mixto, con conductividades hasta de 3000 µS/cm y muy duras</p>
	Redes de monitoreo ⁽¹⁾
	<p>Calidad (No. Pozos) NRI</p> <p>Piezometría (No. Pozos) NRI</p> <p>Parámetros monitoreados NRI</p> <p>Frecuencia: NRI</p>

Fuentes: (1) INGEOMINAS, 2003c. (2) INGEOMINAS, 2004c

NRI: No registra información

SAC1.10 SISTEMA ACUÍFERO TOLÚ VIEJO

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾		
Área hidrográfica	AH1 Caribe	Fuente/Zona de recarga	El área aflorante de la unidad se considera zona de recarga con alta capacidad de infiltración, con flujo intergranular y a través de fracturas	
Zona hidrográfica	ZH12 Caribe litoral	Recarga estimada	NRI	mm/año
Provincia hidrogeológica	PC1 Sinú - San Jacinto	Reservas calculadas	NRI	Millones de m ³
Superficie	203 km ² (aprox)	Reservas explotables	NRI	Millones de m ³
No de municipios que abarca	6 Aprox.	Demanda calculada	NRI	Millones de m ³ /año
No. Pozos inventariados ⁽¹⁾	NRI			
No. Aljibes inventariados ⁽¹⁾	NRI			
No. Manantiales inventariados ⁽¹⁾	NRI			
CAR de gestión	CARSUCRE			



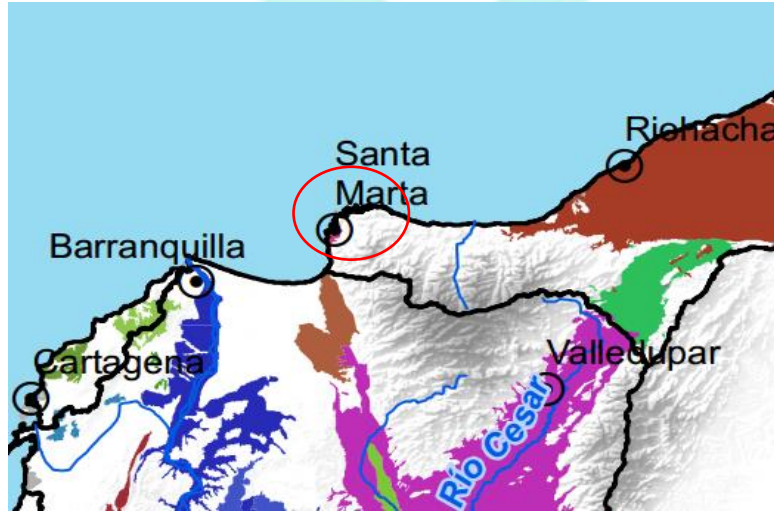
Características hidrogeológicas ⁽¹⁾⁽²⁾	Hidroquímica e isotopía ⁽²⁾								
<p>El Acuífero de Toluviejo está demarcado dentro de la Serranía de Coraza, la cual se sitúa al norte del Departamento de Sucre. Conformado por la Formación Toluviejo de edad Eoceno Superior, constituida principalmente por una sucesión de calizas arrecifales con un conglomerado cuarzoso hacia la base e intercalaciones de areniscas calcáreas muy fosilíferas hacia la parte media y alta, las cuales aumentan hacia el sur en las localidades de Varsovia y Palmito.</p> <p>Está presente en las colinas de la parte noroccidental del Departamento de Sucre, conformando una franja con rumbo N 45° E, de 16 km de longitud y amplitud variable de sur a norte, entre las poblaciones de Palmito y Chalán respectivamente, que conforman sus principales áreas de recarga. De manera un poco más aislada se halla presente en la cuchilla de Piedra Alta al noroeste de la población de Morroa. El espesor es variable. Kassem (1964) reporta alrededor de 350 m en la sección comprendida entre San Andrés de Sotavento y Tuchin (Córdoba)</p> <p>Las capas potencialmente acuíferas pueden encontrarse en la parte inferior del acuífero, donde las areniscas friables y conglomeráticas con cantos principalmente de cuarzo, permiten inferir posibilidades de almacenamiento de aguas subterráneas. En las calizas de la parte media y superior, el fracturamiento y disolución de estas rocas permite la infiltración de las aguas lluvias que posteriormente emergen a superficie en forma de manantiales, de los cuales se destacan los que fluyen en los alrededores de la poblaciones de Toluviejo y Colosó.</p>	<p>Tipo de agua</p> <p><i>Acuífero</i> El tipo de agua que se tiene de referencia es bicarbonatada cálcica con dureza moderada</p>								
	Redes de monitoreo ⁽¹⁾								
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Calidad (No. Pozos)</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Piezometría (No. Pozos)</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Parámetros monitoreados</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Frecuencia:</td> <td>NRI</td> </tr> </tbody> </table>	Calidad (No. Pozos)	NRI	Piezometría (No. Pozos)	NRI	Parámetros monitoreados	NRI	Frecuencia:	NRI
Calidad (No. Pozos)	NRI								
Piezometría (No. Pozos)	NRI								
Parámetros monitoreados	NRI								
Frecuencia:	NRI								

Fuentes: (1) INGEOMINAS, 2003d. (2) INGEOMINAS, 2004c

NRI: No registra información

SAC1.11 SISTEMA ACUÍFERO DE SANTA MARTA

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾	
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca	Fuente/Zona de recarga	Es recargado por el agua lluvia y a partir de las corrientes superficiales (ríos Manzanares, Quebrada Tamacá y Río Gaira) que se infiltran a través de los piedemontes
Zona hidrográfica	ZH29 Bajo Magdalena		
Provincia hidrogeológica	PC1 Sinú - San Jacinto		
Superficie ⁽¹⁾	59 km ² (aprox)		
No de municipios que abarca	1		
No. Pozos inventariados	NRI	Recarga estimada	50 - 100 mm/año
No. Aljibes inventariados	NRI	Reservas calculadas	153 a 230 Millones de m ³
No. Manantiales inventariados	NRI	Reservas explotables	NRI Millones de m ³
CAR de gestión	CORPAMAG	Demanda calculada	23,6 Millones de m ³ /año



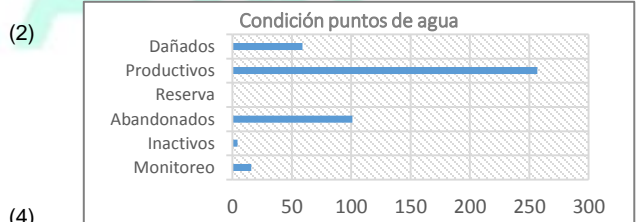
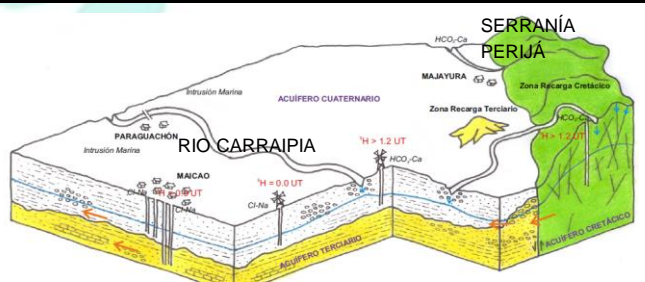
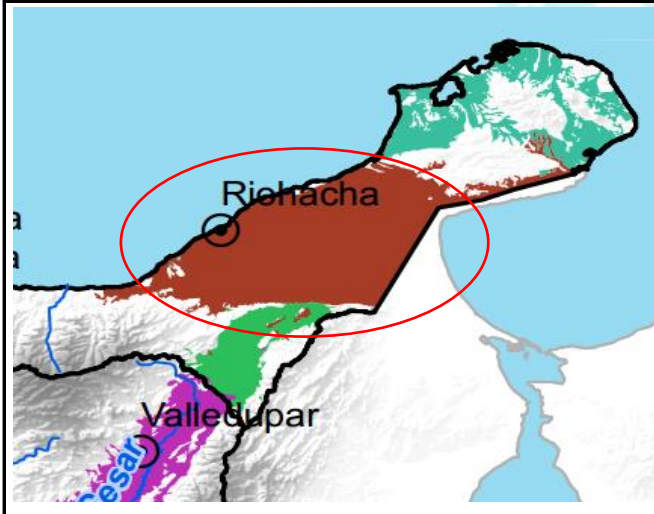
Características hidrogeológicas ⁽¹⁾	Hidroquímica e isotopía ⁽²⁾								
<p>El sistema acuífero de Santa Marta esta constituido geológicamente por cuaternarios de coluvión, de terrazas aluviales (principal formación acuífera), terrazas marinas y rocas ígneas (batolito de Santa Marta) y metamórficas (esquisto de Santa Marta). Se ha identificado las siguientes unidades acuíferas:</p> <p>Ac. Santa Marta. Se ha estimado un área de 26.562 Km² y una profundidad media de 34.7m.</p> <p>Ac. Gayra. Se ha estimado un área de 12.637 Km² y una profundidad media de 30.7m.</p> <p>Ac. Tamacá. Se ha estimado un área de 8.931 Km² y una profundidad media de 25m.</p> <p>La profundidad reportada del sistema acuífero alcanza más de 114 m en la parte Oeste de la ciudad de Santa Marta. En Gayra la profundidad puede alcanzar hasta mas de 80 m. La profundidad promedio es de 32m.</p> <p>El principal factor de contaminación es el avance de la cuña de agua salada del Mar Caribe, especialmente en el límite occidental del río Manzanares, como también lo constituyen los procesos de contaminación de los mismos ríos.</p>	<p>Tipo de agua</p> <p>Sistema Ac. Tipo bicarbonatada cálcica y sódica</p>								
	<p>Redes de monitoreo ⁽¹⁾⁽²⁾</p> <table border="1"> <tr> <td>Calidad (No. Pozos)</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Piezometría (No. Pozos)</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Parámetros monitoreados</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Frecuencia:</td> <td>NRI</td> </tr> </table>	Calidad (No. Pozos)	NRI	Piezometría (No. Pozos)	NRI	Parámetros monitoreados	NRI	Frecuencia:	NRI
Calidad (No. Pozos)	NRI								
Piezometría (No. Pozos)	NRI								
Parámetros monitoreados	NRI								
Frecuencia:	NRI								

Fuentes: (1) Alcaldía Mayor de Santa Marta, 2000. (2) INGEOMINAS, 2003a.

NRI: No registra información

SAC3.1 SISTEMA ACUÍFERO MEDIA GUAJIRA (MAICAO-RIOHACHA-MANAURE)

Datos básicos		Características hidrológicas (1)(2)(5)	
Área hidrográfica	AH1 Caribe	Fuente/Zona de recarga	Ac. Cuaternario -Zonas adyacentes al cauce actual del río Carraipia. Ac. Terciario - ligado a infiltración directa de agua lluvia en afloramientos de la Formación Monguí, y a la presencia de la Falla de Oca. Ac. Castilletes. La recarga del acuífero proviene de la infiltración del agua lluvia a partir de la Falla de Oca, ubicada en las estribaciones septentrionales de la Sierra Nevada de Santa Marta
Zona hidrográfica	ZH15 Caribe - Guajira	Recarga estimada ⁽⁴⁾	0 mm/año
Provincia hidrogeológica	PC3 Guajira	Reservas calculadas	NRI Millones de m ³
Superficie	7670 km ² (aprox)	Reservas explotables	NRI Millones de m ³
No de municipios que abarca	5	Demanda calculada ^{(4)*}	2.440 Millones de m ³ /año
No. Pozos inventariados ⁽⁴⁾	164		
No. Aljibes inventariados ⁽⁴⁾	257		
No. Manantiales inventariados ⁽⁴⁾	NRI		
CAR de gestión	CORPOGUAJIRA		



Características hidrogeológicas (1)(2)(5)

Ubicado en la Media Guajira y parte de la Alta Guajira, abarca principalmente la parte central del departamento. Los estudios realizados en la zona se han enfocado principalmente a la ciudad de Maicao y la cuenca del río Ranchería. En general se ha identificado las siguientes unidades hidrogeológicas:

Acuífero Llanura Aluvial de la Guajira. Se extiende desde las estribaciones septentrionales de la Sierra Nevada de Santa Marta hasta el Mar Caribe en el norte, continuando hasta la parte norte de la cabecera municipal de Uribe donde se levantan las serranías de Cocinas y Simarua cuyos límites meridionales están delimitados por la Falla de Cuisa. El acuífero es de tipo libre y de extensión regional, con un nivel estático desde 5 hasta 35 m, los cuales entre la época seca y de lluvia tienen variaciones de 1 a 2 m. Cubre discordantemente el Acuífero Castilletes sin existir entre ellos conexión hidráulica. El movimiento del agua subterránea ocurre a partir del trazo de la Falla de Oca mediante flujos regionales de dirección noroccidente hacia el Mar Caribe. El agua es utilizada para el abastecimiento de pequeñas comunidades indígenas y el abrevadero de animales

Acuífero Castilletes. Aflora desde las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta hasta cercanías al cauce del Río Ranchería. Se encuentra cubierto en gran parte por cerca de 100 m de sedimentos Cuaternarios pertenecientes a la Llanura Aluvial de la Guajira, sin existir entre ellos conexión hidráulica y reposa sobre un basamento predominantemente arcilloso conformado por las formaciones Jimol y Uitpa del Terciario. Es de tipo confinado, multicapas, de extensión regional. La dirección regional del flujo subterráneo es de tipo radial divergente desde esta falla hacia el mar Caribe y el Golfo de Venezuela. En el perímetro de la península, cerca de la costa, se encuentra saturado con agua salada.

En el municipio de Maicao se ha detallado las siguientes unidades:

Acuífero Llanura Aluvial de la Guajira (Cuaternario). El más explotado, especialmente en el casco urbano de Maicao. Está conformado por sedimentos no consolidados que varían de gravas a arcillas. Edades del agua estimadas para este acuífero: varían desde recientes a pocos metros del cauce actual del río Carraipia hasta 10.000 años en la zona noreste. Sentido de flujo: suroeste a noreste.

Acuífero Terciario. El menos explotado en el municipio, subyace a los sedimentos del acuífero Cuaternario. Sentido de flujo: sur a norte (asumido).

Acuífero Cretácico. El que provee en la actualidad las mayores cantidades de agua dulce a la población de Maicao. Su principal porosidad es secundaria (fracturas). Su contacto con los acuíferos Terciario y Cuaternario es fallado (Falla de Oca). Recarga: parece ser la infiltración directa de agua lluvia por las fracturas, y la infiltración del agua de las corrientes superficiales (especialmente del río Carraipia Paraguachón)

Dado el tipo de agua, entre dulces y salobres, el principal uso del acuífero terciario es apoyo al suministro de líquido para labores domésticas. El agua del acuífero Cretácico, es utilizada para abastecimiento, aportando aproximadamente el 70% de la producción del municipio.

Hidroquímica e isotopía (2)(5)

Tipo de agua

Ac. Llanura aluvial de la Guajira (Cuaternario): Baja mineralización (conductividades inferiores de 900 µS/cm) de tipo bicarbonatada cálcica. Alta mineralización (normalmente mayor que 2000 mS/cm) de tipo clorurada sódica. Bicarbonatada sódica, la cual prevalece desde la vía Cuestecita – Barbacoas hacia el sur, hasta las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta

Ac. Terciario: 1-Dulce en sistema libre, conductividades eléctricas menores que 1000 µS/cm. 2-Clorurada sódica, con conductividades eléctricas superiores a 3000 µS/cm. (Área confinada)

Ac. Castilletes: Clorurada sódica, con un contenido promedio de cloruros de 450 mg/l. El agua es dura (dureza total como CaCO₃ de 120 mg/l) y un pH

Ac. Cretácico: Bicarbonatada cálcica de baja mineralización (conductividades eléctricas menores que 700 mS/cm).

Edades del agua⁽⁴⁾
Cuaternario - 10000 años

Redes de monitoreo⁽³⁾

Calidad (No. Pozos)	16
Piezometría (No. Pozos)	0

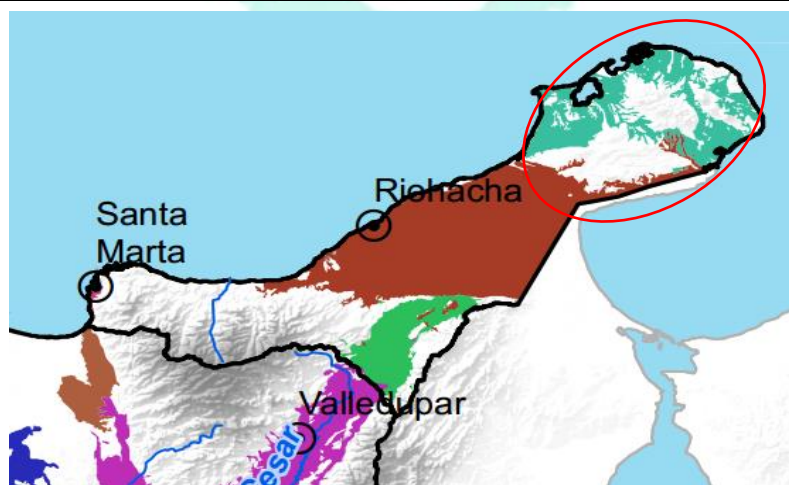
Parámetros monitoreados⁽¹⁾
pH, oxígeno disuelto, conductividad, sólidos totales, sólidos suspendidos totales, DQO, DBO5, color, turbiedad, nitrito, nitrato, PO₄, calcio, cloruros, Coliformes fecales y E Coli.

Frecuencia: Anual

Fuentes: (1) CORPOGUAJIRA, 2003. (2) Toro et. al, 2009. (3) CORPOGUAJIRA, 2013. (4) CORPOGUAJIRA, 2011. (5) INGEOMINAS, 2003a
NRI: No registra información. * Datos estimados para la ciudad de Maicao

SAC3.2 SISTEMA ACUÍFERO ALTA GUAJIRA

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾		
Área hidrográfica	AH1 Caribe	Fuente/Zona de recarga	Ac. Nazareth. Recargado en toda su extensión directamente por el agua lluvia y en los piedemontes de la serranía, por las corrientes superficiales intermitentes que de ellas se desprenden, las cuales se infiltran rápidamente.	
Zona hidrográfica	ZH15 Caribe - Guajira		Ac. Llanura aluvial de la Guajira. Su recarga se produce a partir del agua lluvia.	
Provincia hidrogeológica	PC3 Guajira		Ac. La Luna. Su recarga se produce a partir del agua lluvia.	
Superficie	2796 km ² (aprox)	Recarga estimada	NRI	mm/año
No de municipios que abarca	1	Reservas calculadas	NRI	Millones de m ³
No. Pozos inventariados ⁽⁴⁾	225	Reservas explotables	NRI	Millones de m ³
No. Aljibes inventariados ⁽⁴⁾	63	Demanda calculada	NRI	Millones de m ³ /año
No. Manantiales inventariados ⁽⁴⁾	2			
No. Jagüeyes inventariados ⁽⁴⁾	309			
CAR de gestión	CORPOGUAJIRA			



Características hidrogeológicas ⁽¹⁾	Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾⁽³⁾
<p>Ubicado al norte de la península de la Guajira, abarca la alta Guajira. El conocimiento hidrogeológico regional se limita a los acuíferos:</p> <p>Acuífero Nazareth. De tipo libre, su descarga natural ocurre mediante flujos subterráneos regionales con dirección al mar Caribe. En la localidad de Nazareth este acuífero es recargado por la única corriente superficial perenne de la región, producto del aporte del almacenamiento de aguas subterráneas en fracturas en rocas metamórficas de la Formación Macuira. El agua de este acuífero es utilizada para el consumo humano.</p> <p>Acuífero Llanura Aluvial de La Guajira. Se ubica principalmente en la Media Guajira (ver descripción en Sistema acuífero SAC3.1) y aflora al noroccidente de la serranía de Simarua hasta alrededores de Bahía Portete donde la granulometría se vuelve más fina y está saturado con agua salada.</p> <p>Acuífero Castilletes. Aflora en la Alta Guajira, en el perímetro de toda la Península de La Guajira entre las localidades de Bahía Portete y Castilletes. Además de las características descritas en el Sistema acuífero SAC3.1, al sur de la localidad de Puerto Estrella se construyó un pozo estructural para la exploración de hidrocarburos, donde se reporta la ocurrencia de rocas Terciarias saturadas con agua salada entre la superficie y los 1000 m de profundidad, y entre los 1000 y los 3500 m saturadas con salmuera. El basamento ígneo-metamórfico aparece a partir de los 3500 m.</p> <p>Acuífero la Luna. Aflora en la serranía de Cocinas, al occidente de la localidad de Castilletes y al suroriente de Nazareth, cerca de la zona costera. En las zonas de almacenamiento el acuífero está cubierto por formaciones Terciarias o Cretácicas impermeables.</p>	<p>Tipo de agua</p> <p><i>Ac. Nazareth</i> Las aguas del acuífero son dulces a poco dulces, y se aumenta la salinidad a medida que se acercan al mar.</p> <p><i>Ac. Llanura aluvial de la Guajira</i> - Cloruradas sódicas con un contenido de cloruros entre 450 y 700 mg/l, aumentando la salinidad en la medida que se acerca a la línea de costa.</p> <p><i>Ac. Castilletes</i> Clorurada sódica, con un contenido promedio de cloruros de 450 mg/l. El agua es dura (dureza total como CaCO3 de 120 mg/l) y un pH de 8.0.</p> <p><i>Ac. La Luna</i> NRI</p>
	<p>Redes de monitoreo ⁽²⁾</p> <p>Calidad (No. Pozos) 9</p> <p>Piezometría (No. Pozos) 0</p> <p>Parámetros monitoreados</p> <p>pH, oxígeno disuelto, conductividad, sólidos totales, sólidos suspendidos totales, DQO, DBO5, color, turbiedad, nitrito, nitrato, PO4, calcio, cloruros, Coliformes fecales y E Coli.</p> <p>Frecuencia: Anual</p>

Fuentes: (1) INGEOMINAS, 2003b. (2) CORPOGUAJIRA, 2013. (3) Alcaldía municipal de Uribia, la Guajira, 2001. (4) Molineros, 2007

NRI: No registra información. * La información de puntos de agua corresponde a la revisión de la base de datos de la bibliografía (4)

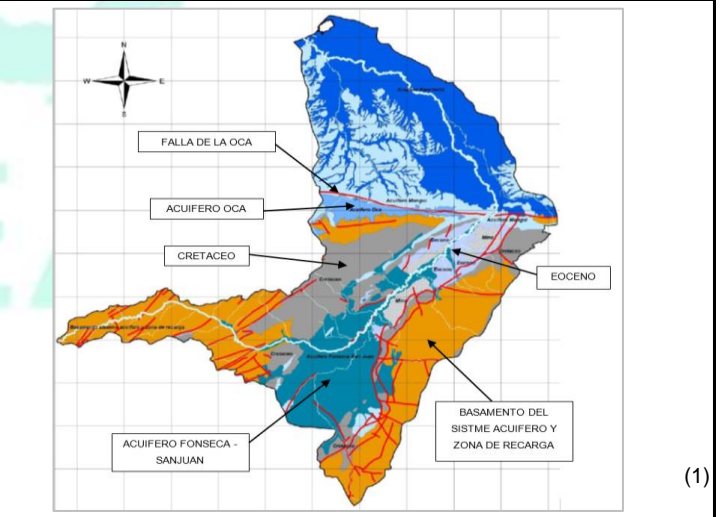
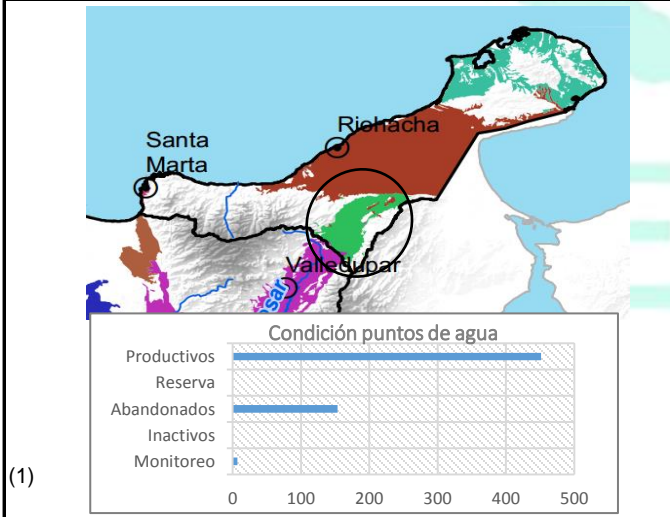
SAC4.2 SISTEMA ACUÍFERO RANCHERÍA

Datos básicos

Área hidrográfica	AH1 Caribe
Zona hidrográfica	ZH15 Caribe - Guajira
Provincia hidrogeológica	PC4 Cesár - Ranchería
Superficie	1453 km ² (aprox)
No de municipios que abarca	2
No. Pozos inventariados ⁽¹⁾	391
No. Aljibes inventariados ⁽¹⁾	214
No. Manantiales inventariados ⁽¹⁾	2
CAR de gestión	CORPOGUAJIRA

Características hidrológicas ⁽¹⁾⁽²⁾

Fuente/Zona de recarga	Ac Oca y Fonseca - San Juan - Afloramiento de las rocas en zonas altas de piedemontes, recarga directa en áreas de afloramiento de los acuíferos e infiltración corrientes perennes e intermitentes. Ac La Luna - Precipitación e infiltración directa de las corrientes superficiales, especialmente el Río Carraipía. Ac Eoceno - Aportes laterales desde las vertientes de la Sierra y la Serranía	
Recarga estimada	100	mm/año
Reservas calculadas	NRI	Millones de m ³
Reservas explotables	NRI	Millones de m ³
Demanda calculada	2,87	Millones de m ³ /año



Características hidrogeológicas ⁽¹⁾⁽²⁾

El sistema acuífero de Ranchería está conformado al sur de la Falla de la Oca por el acuífero de Oca, el acuífero de Fonseca, el acuífero la Luna (Cretáceo), el acuífero multicapa del Eoceno y el acuífero Cogollo.

Acuífero Oca y Fonseca – San Juan. Son acuíferos libres discontinuos de extensión semi regional a regional, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente fluvial y litoral, con baja productividad.

Acuífero la Luna (Cretáceo). El acuífero aflora en la Serranía de Perijá, situada al sur de la Media Guajira y en la serranía de Cocinas (Alta Guajira) y al suroriente de Nazareth, cerca de la zona costera. El agua del acuífero es utilizada para el abastecimiento de las poblaciones de Maicao y Carraipía

Acuífero Eoceno. Conjugación de formaciones sedimentarias Manantial, Cerrejón y Aguas nuevas, tiene carácter de acuífero multicapa con algunos niveles confinados. Dadas las actividades de minería de El Cerrejón, se ha ocasionado la desaparición del acuífero hacia el norte de este dominio hidrogeológico. El acuífero Eoceno subyace al acuífero de Fonseca.

Acuífero Cogollo. Sistema de acuíferos discontinuos de extensión regional a local, conformados por rocas sedimentarias carbonatadas cretácicas, consolidadas de ambiente marino. Los acuíferos son generalmente confinados con aguas recomendables para cualquier uso. Son de muy alta productividad.

Los principales usos del agua en orden de importancia son: doméstico, pecuario, actividades hoteleras y hospitalarias, agrícola e industrial.

Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾⁽²⁾

Tipo de agua

Ac. Fonseca-San Juan Bicarbonatadas cálcicas, pasando a bicarbonatada cálcico sódica y culminado en agua clorurada sódica

Ac. Eoceno

1. Bicarbonatada cálcica en un área donde la dinámica minera y de bombeo del agua subterránea sugiere la presencia de aguas recientes de rápida circulación
2. Bicarbonatada sódica, más evolucionada, caracterizada en las captaciones más profundas.

Ac. La luna Bicarbonatada cálcico - magnésica

Redes de monitoreo ⁽³⁾

Calidad (No. Pozos)	7
Piezometría (No. Pozos)	0

Parámetros monitoreados ⁽¹⁾

pH, oxígeno disuelto, conductividad, sólidos totales, sólidos suspendidos totales, DQO, DBO5, color, turbiedad, nitrito, nitrato, PO4, calcio, cloruros, Coliformes fecales y E Coli.

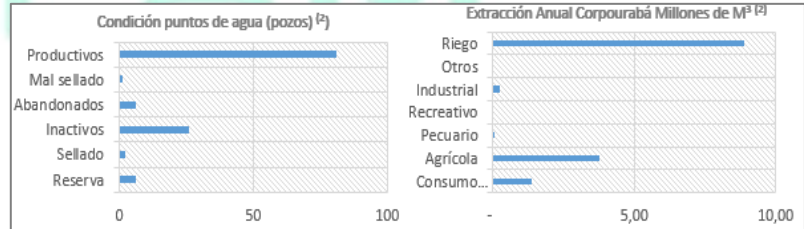
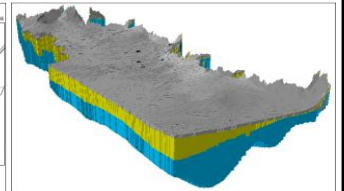
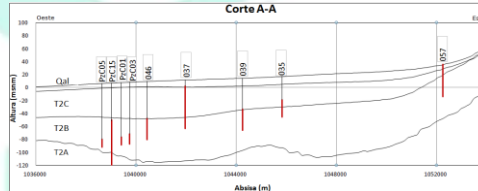
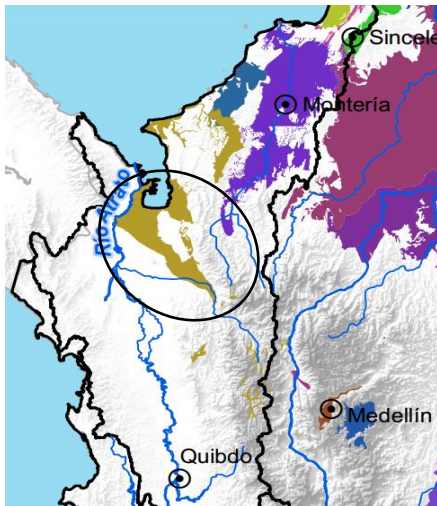
Frecuencia: Anual

Fuentes: (1) Universidad de Antioquia - CORPOGUAJIRA, 2011 . (2) INGEOMINAS, 2003b, (3) CORPOGUAJIRA, 2013

NRI: No registra información

SAC5.1 SISTEMA ACUIFERO GOLFO DE URABA

Datos básicos		Características hidrológicas	
Área hidrográfica	AH1 Caribe	Fuente/Zona de recarga	Se localiza al occidente del área de estudio, es decir en las estribaciones de la serranía de Abibe entre los 50 y 200 metros de altura sobre el nivel del mar, cubre 22.350 hectáreas, correspondiente a los sitios donde afloran las unidades T2B y T2 ⁽³⁾
Zona hidrográfica	ZH11, ZH12	Recarga estimada (mm/año) ⁽¹⁾	144 a 553 mm/año
Provincia hidrogeológica	PC5 Golfo de Urabá	Reservas calculadas ⁽²⁾	3944 Millones de m ³
Superficie	4313 km ²	Reservas explotables	719 Millones de m ³
No de municipios que abarca	4	Extracción anual ⁽²⁾	22 Millones de m ³ /año
No. Pozos inventariados ⁽²⁾	781		
No. Aljibes inventariados ⁽²⁾	7422		
No. Manantiales inventariados ⁽²⁾	17		
No. Jagüey inventariados ⁽²⁾	26		
CAR de gestión	CORPOURABÁ		



Características hidrogeológicas⁽³⁾

Acuífero complejo de extensión regional, constituido por rocas sedimentarias marinas del Oligoceno al Plioceno constituidas principalmente por arcillolitas y areniscas, y depósitos aluviales de edad Cuaternaria. En el área se distinguen tres unidades hidrogeológicas (Qal, T2 y T1): i) Depósitos de llanura Aluvial (Qal), cubre la parte plana del área desde el piedemonte de la Serranía de Abibe hacia el occidente, constituye el acuífero más superficial en la región y presenta espesores máximos de 30 m, ii) La Unidad T2 (Formación Corpa) aflora en el costado occidental de la Serranía de Abibe y se divide en tres unidades denominadas, T2C, T2B y T2A. La Unidad T2C, considerada como el límite impermeable superior del acuífero, está conformada principalmente por lodolitas, aunque esporádicamente presenta lentes de conglomerados. La unidad T2B corresponde a intercalaciones entre areniscas y conglomerados, y puede llegar a tener 200 metros de espesor. Al sur predominan los niveles conglomeráticos y hacia el norte las areniscas. Los clastos están compuestos en su mayoría por cuarzo, feldespatos, y fragmentos de rocas ígneas y sedimentarias. Esta es la unidad de mayor interés hidrogeológico. La Unidad T2A corresponde a areniscas de grano fino a medio con una matriz arcillosa. Los granos están constituidos principalmente por cuarzo, feldespatos y fragmentos de rocas volcánicas y sedimentarias. Esta unidad es considerada como un acuitardo por sus pobres características hidráulicas. iv) La unidad T1, se clasifican como unidades de importancia hidrogeológica relativa muy pequeña a nula.

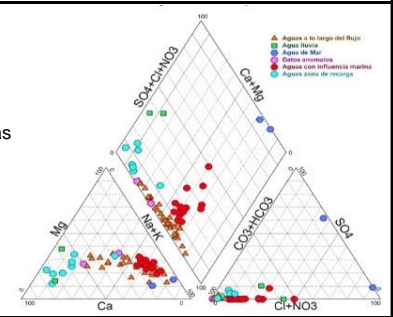
Las conductividades hidráulicas calculadas son variables; van desde 2 m/día (Noreste de la región) y hasta 20 m/día (en el sur) (1). El coeficiente de almacenamiento es del orden de 10⁻⁴, lo que indica el confinamiento del acuífero, con caudales de hasta 150 l/s. De acuerdo con los estudios realizados por INGEOMINAS, 1995, en el área se presenta un sistema de flujo en la Unidad Qal con una tendencia desde la Serranía hacia el occidente y hacia el Golfo de Urabá.

Hidroquímica e isotopía⁽¹⁾

Tipo de agua
Cuaternario y Conjuntos B y C de T2

De oriente a occidente las aguas evolucionan de Bicarbonatadas cálcicas hasta Bicarbonatadas sódicas

Edad de agua
Al final del flujo: 28 mil años en la zona norte y 11 años al sur



Redes de monitoreo⁽⁵⁾

Piezómetros	20
Pozos recuperados para observación	2
Pozos de producción	55

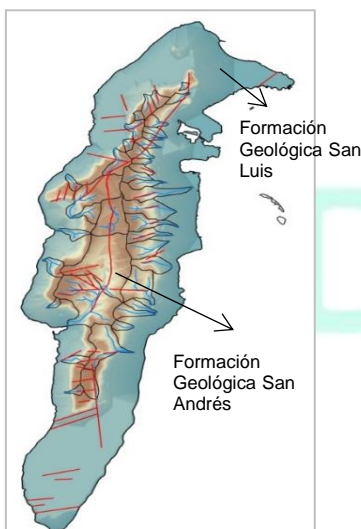
Parámetros monitoreados
Niveles estáticos y dinámicos
Iones mayoritarios
Microbiológicos
Parámetros insitu

Fuentes: (1) Paredes et Al, 2010 (2) Reportado en FUNIAS, 2012, (3) INGEOMINAS, 1995, (4) Villegas y Vivas, 2009,

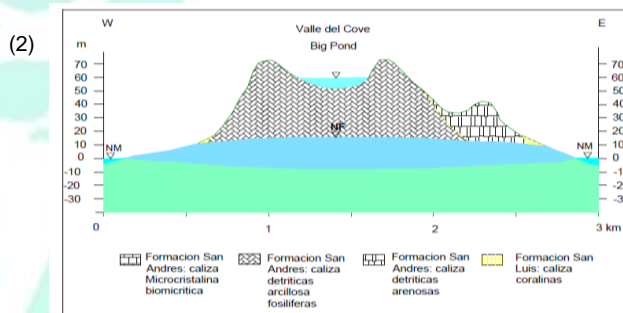
NRI: No registra información

SAC8.1 SISTEMA ACUÍFERO SAN ANDRÉS

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽²⁾	
Área hidrográfica	AH1 Caribe	Fuente/Zona de recarga	Ac. San Andrés. Cuenca el Cove por infiltración de aguas lluvias.
Zona hidrográfica	ZH17 Islas del Caribe		
Provincia hidrogeológica	PC8 San Andrés		
Superficie	27 km ²	Recarga estimada ⁽²⁾	498 mm/año normal
No de municipios que abarca	1	Reservas calculadas	NRI Millones de m ³
No. Pozos inventariados ⁽²⁾	33	Reservas explotables	NRI Millones de m ³
No. Aljibes inventariados ⁽²⁾	6002	Demanda calculada ⁽¹⁾	4,90 Millones de m ³ /año
No. Manantiales inventariados ⁽¹⁾	5	Volumen de agua concesionada	
CAR de gestión	CORALINA		



(2)



(2)



Características hidrogeológicas ⁽¹⁾⁽²⁾

El sistema acuífero San Andrés consta de dos unidades hidroestratigráficas con características geológicas cársticas, ambas clasificadas como acuíferos libres, denominadas Acuífero San Andrés y Acuífero San Luis.

Acuífero San Luis. La formación San Luis se ubica en la zona plana de la isla, colindando con la línea costera, conformando los terrenos topográficamente más bajos de la Isla. Constituida por calizas coralinas arrecifales, representan el 37% del área emergida y es la zona de mayor asentamientos humanos, especialmente hacia el norte de la Isla. La mayoría de los pozos hoteleros y casi todos los pozos domésticos captan agua de este acuífero.

Acuífero San Andrés. La Formación San Andrés se observa en la parte central del territorio, representa un 57% del área total emergida y conforma el sistema de colinas de la Isla con una altura máxima de 87 msnm. Las principales reservas de agua dulce se hallan aquí, bajo la microcuenca del Cove. El acuífero abastece los pozos del acueducto y algunos pozos privados de índole comercial.

Los acuíferos de San Andrés y San Luis están conectados hidráulicamente entre sí. El agua subterránea se mueve del centro hacia los costados de la Isla, siendo el tipo de Comunicación establecido entre ambos acuíferos en sentido de San Andrés a San Luis y no viceversa.

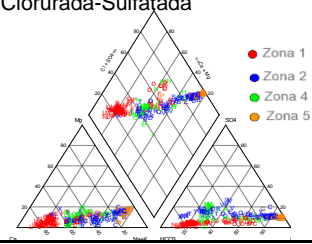
Hidroquímica e isotopía ⁽²⁾

Tipo de agua

Ac. San Luis Conductividades eléctricas alcanzan los 55000 mS/cm en algunos sectores y generalmente el agua se clasifica como Clorurada-Sulfatada

Ac. San Andrés

Agua con conductividades menores a 1250 mS/cm y en general se clasifica en su mayoría como bicarbonatada cálcica



Redes de monitoreo ⁽³⁾

Marino costeras (Calidad) (No. Pozos)	15	San Andrés
	10	Providencia
Calidad (No. Pozos)	50	
Piezometría (No. Pozos)	95	Pozos concesion
	23	Piezómetros

Parámetros monitoreados ⁽³⁾

Conductividad eléctrica, contenido de iones (nitrato, nitrito, amonio, cloruros, calcio, magnesio y sodio), alcalinidad total, sulfatos, temperatura, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales, pH y parámetros microbiológicos (E Coli, E. Totales y Enterococos)

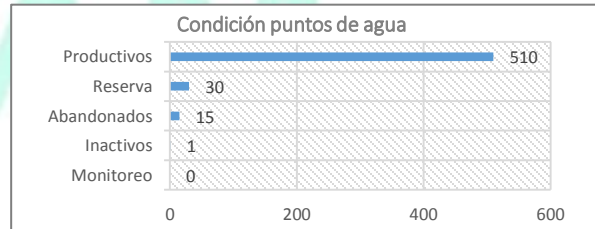
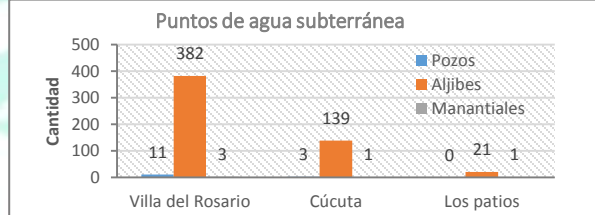
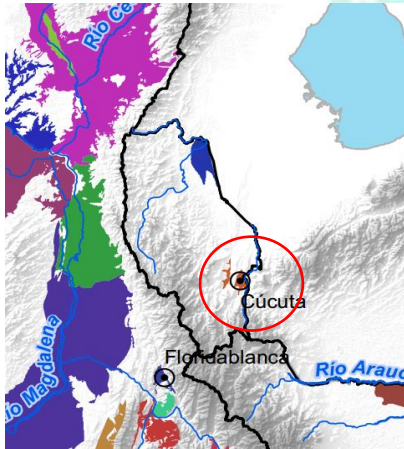
Frecuencia:	Detalle
Semestral	Red de calidad y marino costera
Semanal	Red de piezometría - piezómetros
Variable	Red piezometría - pozos concesión

Fuentes: (1) CORALINA, SF. (2) UNAL, 2010. (3) CORALINA, 2013

NRI: No registra información

SAM5.1 SISTEMA ACUÍFERO CÚCUTA - VILLA DEL ROSARIO

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾	
Área hidrográfica	AH1 Caribe	Fuente/Zona de recarga	La fuente de recarga principal es la precipitación y es posible que exista alguna alimentación del acuífero desde la Formación Carbonera y el Grupo Guayabo.
Zona hidrográfica	ZH16 Catatumbo	Recarga estimada	3.97 - 28.43** mm/año
Provincia hidrogeológica	PM5 Catatumbo	Reservas calculadas	NRI Millones de m ³
Superficie	223 km ² (aprox)	Reservas explotables	NRI Millones de m ³
No de municipios que abarca	3	Demanda calculada	NRI Millones de m ³ /año
No. Pozos inventariados ⁽¹⁾	14		
No. Aljibes inventariados ⁽¹⁾	542		
No. Manantiales inventariados ⁽¹⁾	5		
CAR de gestión	CORPONOR		



Características hidrogeológicas ⁽¹⁾

El sistema acuífero Cúcuta - Villa del Rosario, está constituido por roca sedimentaria cuyas edades varían del Terciario al Cuaternario. Se ha identificado seis unidades con diferentes características hidrogeológicas:

Formación Mirador. Aflora al noreste y suroeste de la ciudad de Cúcuta. En el sector urbano de Cúcuta, la Formación se encuentra a profundidades mayores de 1000 metros, que eliminan la posibilidad de aprovechar este acuífero debido a los costos de perforación y explotación. Considerado un acuífero de mediana importancia hidrogeológica, sus aguas son reportadas contaminadas con aceite.

Formación Carbonera. Sus afloramientos se encuentran fracturados, con dos o más familias de diaclasas permiten el flujo localmente hacia la superficie. El agua se reporta como impotable, salobre y dura para irrigación y se le considera como un acuífero de regular a poca importancia hidrogeológica.

Formación León. Dadas sus características litológicas (ver Tabla 8) se le considera como acuicludo, es decir una formación que contiene agua, pero que no la transmite, debido a su naturaleza impermeable, impidiendo por lo tanto su explotación.

Grupo Guayabo. Dividido en dos conjuntos desde el punto de vista hidrogeológico: el inferior llamado Conjunto Arcilloso (considerado acuicludo) y el Superior denominado Conjunto Arenoso, cuyos afloramientos conforman zonas de recarga del agua subterránea, la cual se infiltra en los cerros circundantes de Cúcuta y en el sector de Villa del Rosario fluyendo en profundidad hacia el centro del Valle del río Táchira.

Depósitos de Terraza Aluvial. Se presenta en tres sectores: sector de Villa del Rosario dónde están asociados principalmente al subsuelo del valle del Río Táchira, sector del Barrio La Libertad, sector Central de Cúcuta.

Depósito Aluvial Reciente. Se encuentran conformando el cauce actual de los ríos Táchira y Pamplonita y el talud reciente del mismo.

El flujo de aguas subsuperficiales captadas por los aljibes inventariados en el sector de Villa del Rosario, presenta una dirección suroeste-noreste hacia el río Táchira, hacia la parte norte y localmente tiene una dirección hacia el norte. Los principales usos del agua subterránea en los aljibes inventariados en Cúcuta son: industrial (lavaderos de carros y lavanderías), irrigación y abastecimiento doméstico.

Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾

Tipo de agua

Villa del Rosario

Ac. Cuaternario - Agua dura, con valores de conductividad, SDT y pH acordes a decreto 475/98

Cúcuta

Ac. Cuaternario - Agua apta para consumo humano con valores de conductividad, SDT y pH acordes a decreto 475/98

Redes de monitoreo ⁽¹⁾

Calidad (No. Pozos) No existe monitoreo
Piezometría (No. Pozos) No existe monitoreo

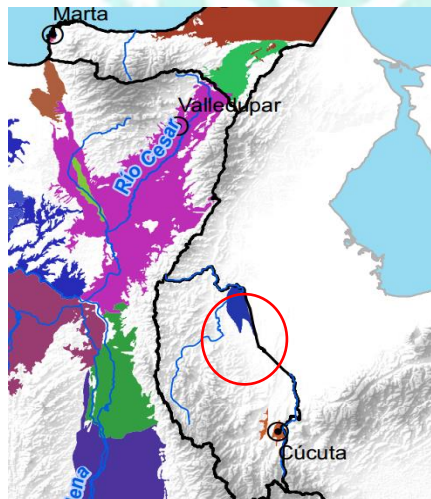
Parámetros monitoreados ⁽¹⁾ NRI

Frecuencia: NRI

Fuentes: (1) IDEAM - CORPONOR, 2007.

NRI: No registra información. ** Información estimada para la cuenca del río Pamplonita

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾	
Área hidrográfica	AH1 Caribe	Fuente/Zona de recarga	NRI
Zona hidrográfica	ZH16 Catatumbo	Recarga estimada	NRI mm/año
Provincia hidrogeológica	PM5 Catatumbo	Reservas calculadas	NRI Millones de m ³
Superficie	544 km ² (aprox)	Reservas explotables	NRI Millones de m ³
No de municipios que abarca	1	Demanda calculada	NRI Millones de m ³ /año
No. Pozos inventariados ^{(2)***}	378		
No. Aljibes inventariados ⁽²⁾	NRI		
No. Manantiales inventariados ⁽²⁾	NRI		
CAR de gestión	CORPONOR		



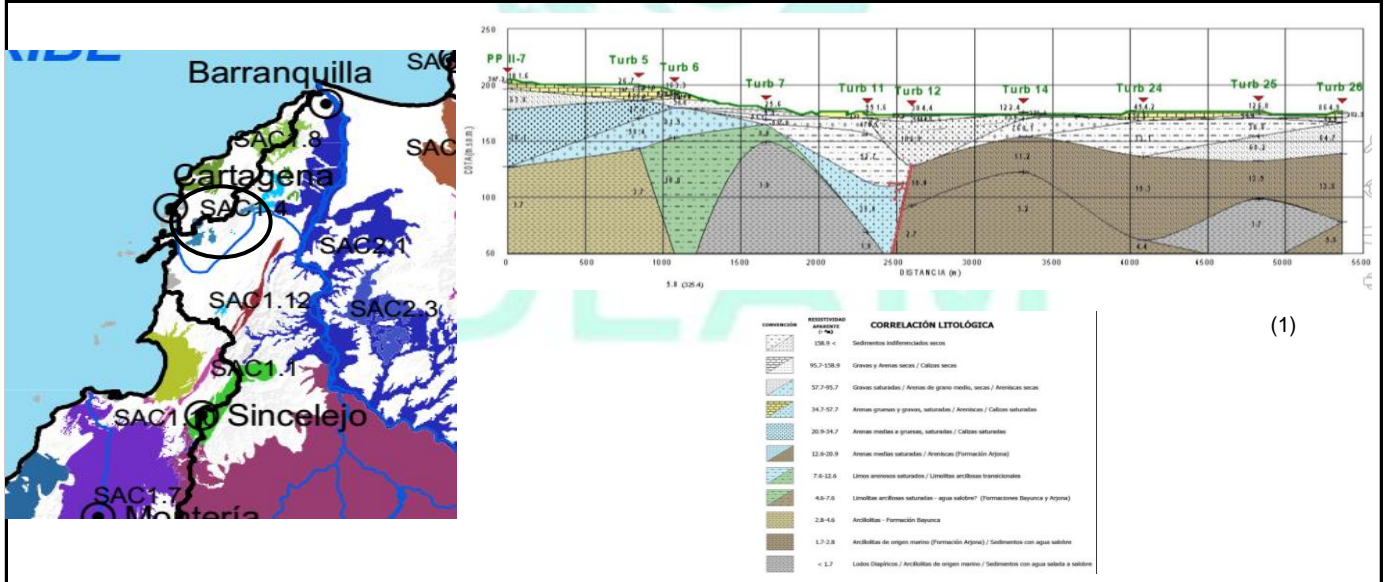
Características hidrogeológicas ⁽¹⁾	Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾
Ubicado en el municipio de Tibú departamento del Norte de Santander, de acuerdo a los estudios realizados por el SGC, se ha identificado las unidades hidrogeológicas:	Tipo de agua NRI
Acuífero Necesidad. Ubicado en la provincia del Catatumbo en los límites con la República de Venezuela, ésta representado por la Formación Necesidad. Carece de estudios hidrogeológicos, pero aun así se considera por su litología, un acuífero potencial libre multicapa de alta capacidad específica, entre 2 y 5 l/s/m, recargado directamente por el agua lluvia y las corrientes superficiales y probablemente por flujos subterráneos provenientes del Acuífero Guayabo. El flujo subterráneo se dirige hacia la república de Venezuela. El Acuífero Necesidad se encuentra depositado directamente sobre el Acuífero Guayabo y podrían estar conectados hidráulicamente, reposando este último sobre la Formación Los Cuervos de carácter impermeable.	Redes de monitoreo ⁽¹⁾
Acuífero Guayabo. De forma de banda estrecha, rodea al Acuífero Necesidad en sentido norte - sur. En su parte basal predominan las arcillolitas y las intercalaciones de areniscas, presentan baja permeabilidad. La parte superior es principalmente arenosa con bancos de areniscas friables de grano fino a medio, con bajo porcentaje de arcilla en la matriz. De acuerdo con la información del pozo estratigráfico Puerto Barco, situado en cercanías al Río Catatumbo, las rocas del Paleógeno que posiblemente infrayacen al Acuífero Guayabo, contienen agua dulce desde la superficie hasta los 600 m de profundidad y entre los 600 y los 2500 m aparecen rocas Cretácicas saturadas con agua salada, descansando sobre un basamento ígneo-metamórfico (INGEOMINAS, 2003d).	Calidad (No. Pozos) NRI Piezometría (No. Pozos) NRI Parámetros monitoreados NRI Frecuencia: NRI

Fuentes: (1) INGEOMINAS, 2003d. (2) INGEOMINAS - Universidad Industrial de Santander, 2010

NRI: No registra información

SAC1.4 SISTEMA ACUIFERO TURBACO

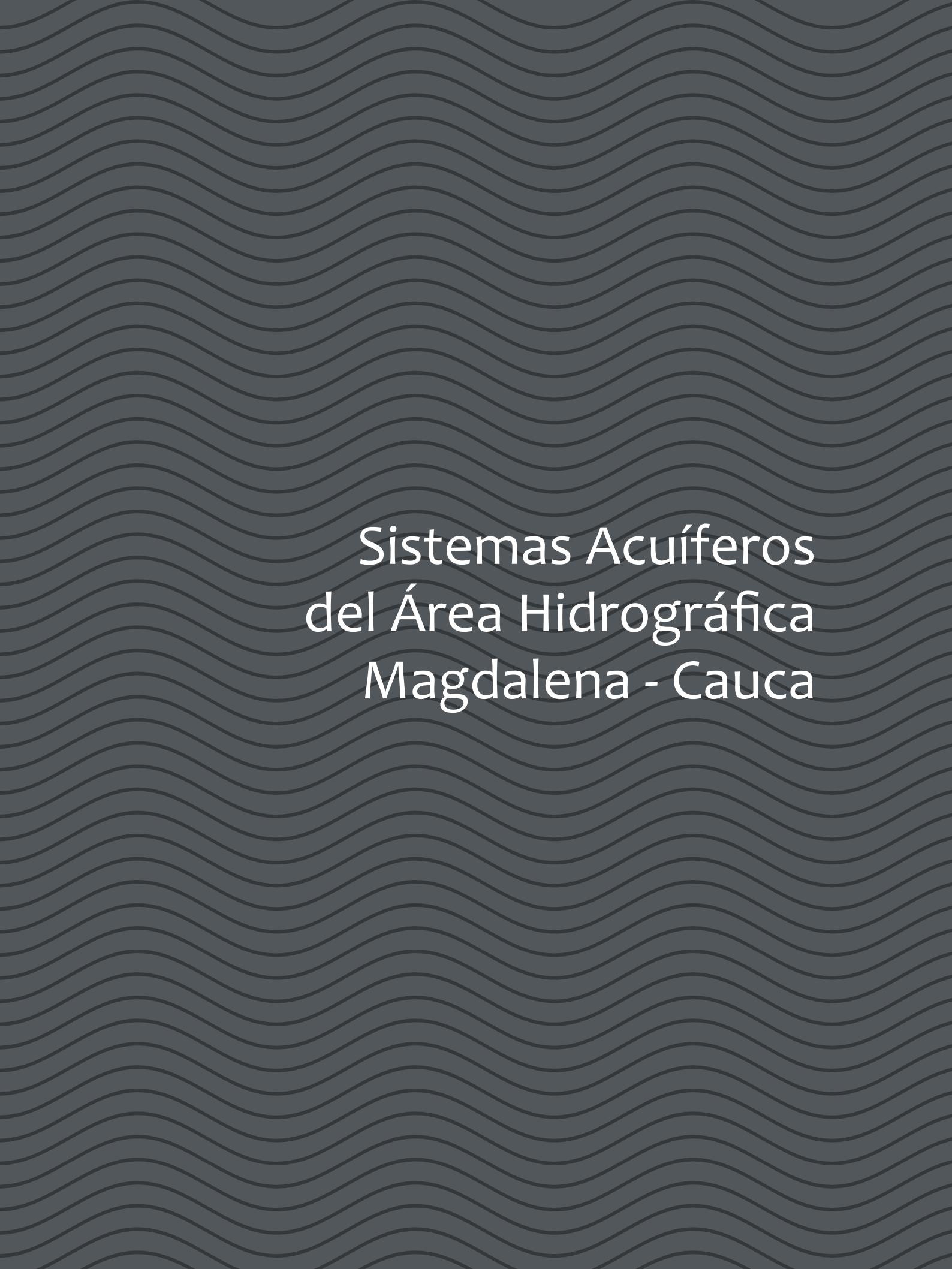
Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾⁽²⁾	
Área hidrográfica	AH1 Caribe	Fuente/Zona de recarga	Ac. Popa. La principal fuente de recarga del agua subterránea es el agua lluvia infiltrada directamente a través de las fracturas y oquedades. Principales áreas de recarga: Cerros de Coloncito y Campaña.
Zona hidrográfica	ZH29 Bajo Magdalena		Depósitos cuaternarios recientes. Recarga directa por agua lluvia.
Provincia hidrogeológica	PC1 Sinú - San Jacinto	Recarga estimada ⁽¹⁾	42 a 512 mm/año
Superficie	148 km ² (aprox)	Reservas calculadas	NRI Millones de m ³
No de municipios que abarca	2	Reservas explotables	NRI Millones de m ³
No. Pozos inventariados ⁽¹⁾	8	Demanda calculada	NRI Millones de m ³ /año
No. Aljibes inventariados ⁽¹⁾	17		
No. Manantiales inventariados ⁽¹⁾	18		
CAR de gestión	CARDIQUE		



Características hidrogeológicas ⁽¹⁾⁽²⁾	Hidroquímica e isotopía ⁽²⁾
El sistema acuífero presenta las unidades hidrogeológicas descritas a continuación:	Tipo de agua
Acuífero de la Popa. Ubicado en la zona costera del mar Caribe hacia el noroccidente del departamento del Atlántico y en la región centro-occidental del departamento de Bolívar, está representado por la Formación Popa. El acuífero somero es de tipo libre con algunos confinamientos locales, de porosidad secundaria, se considera un acuífero de buena productividad. La descarga natural se efectúa mediante manantiales de fracturas con caudales entre 1 y 4 l/s y algunos pozos.	<i>Ac. De la Popa</i>
Depósitos cuaternarios recientes (Acuífero Rotinet). Aflora en la región correspondiente a los departamentos de Atlántico y Bolívar, en forma de parches aislados de extensiones reducidas, ubicados en inmediaciones de las ciénagas del Guájaro, Luruaco, Tocagua y Totumo, por lo que se infiere sean el producto de la depositación de un antiguo brazo del Río Magdalena. En general es un acuífero libre multicapa, las capas se encuentran en posición horizontal. De granulometría gruesa y poco compacta, es un acuífero de alta productividad.	- Alejado de la línea de costa, contiene agua de tipo bicarbonatada cálcica, con la tendencia a enriquecerse en profundidad en estos iones. - Afloramientos cerca a la costa, el agua subterránea es clorurada sódica
	Fisicoquímica
	El acuífero presenta contaminación del agua subterránea por mala disposición de aguas servidas y residuos sólidos, moderadamente por encima de los niveles admisibles para consumo humano.
	Redes de monitoreo ⁽¹⁾
	Calidad (No. Pozos) NRI
	Piezometría (No. Pozos) NRI
	Parámetros monitoreados NRI
	Frecuencia: NRI

Fuentes: (1)CARDIQUE, 2006 (2) INGEOMINAS, 2003d

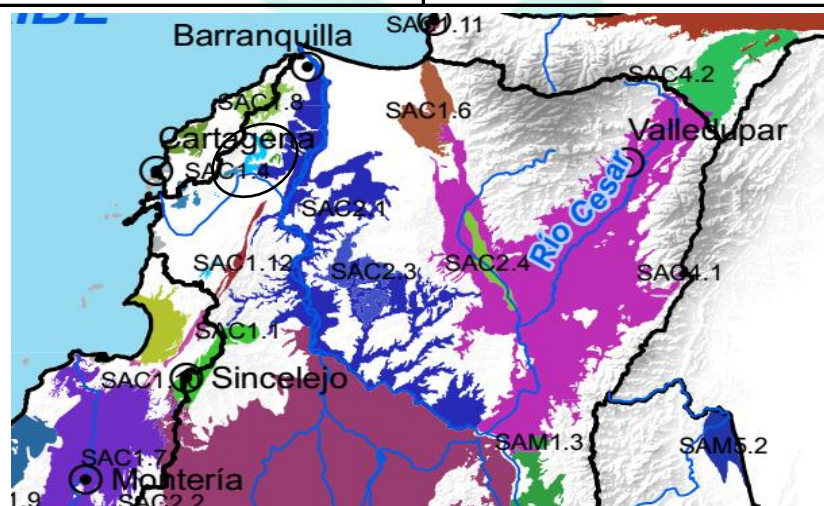
NRI: No registra información

The background of the entire page is a dark gray color with a repeating pattern of thin, white, wavy lines that create a textured, undulating effect.

Sistemas Acuíferos del Área Hidrográfica Magdalena - Cauca

SAC1.5 SISTEMA ACUÍFERO SABANALARGA

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾	
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca	Fuente/Zona de recarga	Precipitación directa. Sus áreas de recarga la constituyen el afloramiento de las rocas acuíferas, con sedimentos de alta capacidad de infiltración
Zona hidrográfica	ZH29 Bajo Magdalena		
Provincia hidrogeológica	PC1 Sinú - San Jacinto		
Superficie	41 km ² (aprox)		
No de municipios que abarca	1 (aprox)		
No. Pozos inventariados	6	Recarga estimada	NRI mm/año
No. Aljibes inventariados	NRI	Reservas calculadas	NRI Millones de m ³
No. Manantiales inventariados	NRI	Reservas explotables	NRI Millones de m ³
CAR de gestión	CRA	Demanda calculada	NRI Millones de m ³ /año



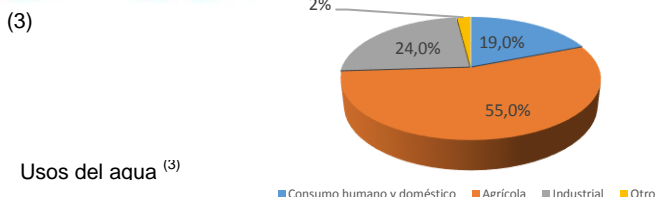
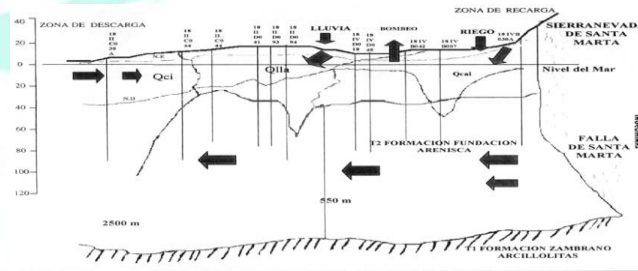
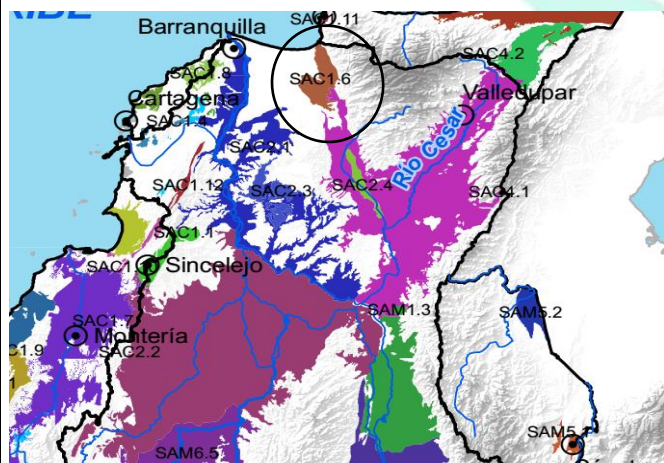
Características hidrogeológicas ⁽¹⁾	Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾								
<p>Se ubica en el departamento del Atlántico entre las poblaciones de Manatí en el Sur hasta el norte de la población de Sabanalarga, haciendo parte del Sinclinorio de Sabanalarga. Su área de afloramiento cubre una extensión de aproximadamente 60 km².</p> <p>El acuífero Sabanalarga es de extensión regional, multicapas y de tipo confinado, compuesto por rocas depositadas en un ambiente fluvial durante el Neógeno. La dirección del flujo subterráneo es hacia el norte. La descarga artificial ocurre a través de numerosos aljibes y algunos pozos.</p> <p>El acueducto de la población se abastece del agua del acuífero con cuatro pozos construidos a profundidades entre 100 – 150 m, que producen caudales entre 5.0 y 25 l/s.</p>	<p>Tipo de agua</p> <p>En el Acuífero Sabanalarga de ambiente fluvial, el agua es de tipo bicarbonatada cálcica y sódica. Son aguas no mineralizadas a débilmente mineralizadas, variando la concentración en SDT desde 200 hasta 500 mg/l</p> <p><i>Ac. Sabanalarga</i></p>								
	<p>Redes de monitoreo ⁽¹⁾</p> <table border="1"> <tr> <td>Calidad (No. Pozos)</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Piezometría (No. Pozos)</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Parámetros monitoreados</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Frecuencia:</td> <td>NRI</td> </tr> </table>	Calidad (No. Pozos)	NRI	Piezometría (No. Pozos)	NRI	Parámetros monitoreados	NRI	Frecuencia:	NRI
Calidad (No. Pozos)	NRI								
Piezometría (No. Pozos)	NRI								
Parámetros monitoreados	NRI								
Frecuencia:	NRI								

Fuentes: (1) INGEOMINAS, 2003d

NRI: No registra información

SAC1.6 SISTEMA ACUÍFERO CIÉNAGA - FUNDACIÓN

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽³⁾	
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca	Fuente/Zona de recarga	La zona de recarga se ubica en el piedemonte de la Sierra Nevada donde existen coluviones Cuaternarios y rocas Terciarias con alta capacidad de infiltración. También se presenta infiltración directa desde la superficie del terreno y a partir del lecho de las corrientes superficiales (ríos, quebradas y canales artificiales no impermeabilizados)
Zona hidrográfica	ZH29 Bajo Magdalena	Recarga estimada	129 Millones de m ³ /año
Provincia hidrogeológica	PC1 Sinú - San Jacinto PC2 Valle bajo del Magdalena	Reservas calculadas	29700 Millones de m ³
Superficie ⁽³⁾	867 km ² (aprox)	Reservas explotables	NRI Millones de m ³
No de municipios que abarca	5	Demanda calculada	120,8 Millones de m ³ /año
No. Pozos inventariados ⁽³⁾	344		
No. Aljibes inventariados ⁽³⁾	205		
No. Manantiales inventariados ⁽³⁾	NRI		
CAR de gestión	CORPAMAG		



Características hidrogeológicas ⁽¹⁾⁽³⁾

Sistema acuífero Ciénaga - Fundación también conocido como acuífero de la zona bananera de Santa Marta, es un acuífero de origen aluvial, tipo multicapa, de carácter libre a semiconfinado, entre las estribaciones de la Sierra Nevada y el extremo meridional de la Ciénaga Grande de Santa Marta.

De acuerdo con los eventos geológicos de tipo tectónico y las unidades geológicas aflorantes identificadas en la Planicie Aluvial Ciénaga - Fundación, se observa que la unidad geológica del Terciario denominada como Formación Fundación, está en contacto discordante con los depósitos Cuaternarios suprayacentes. Estas unidades están en relación hidráulica formando una sola unidad hidroestratigráfica denominada Acuífero Cuaternario - Terciario de Ciénaga - Fundación (Q-T2). El depósito Cuaternario es producto de la erosión y el transporte del material proveniente del macizo ígneo-metamórfico de la Sierra Nevada de Santa Marta. Se encuentra cubriendo discordantemente a una secuencia sedimentaria permeable de la Formación Fundación y en algunos sectores descansa sobre la unidad confinante predominantemente arcillosa conocida como Formación Zambrano.

De acuerdo al estudio realizado por INGEOMINAS (1998), el sistema acuífero presenta tres zonas de explotación:

Ciénaga - Orihueca. Zona donde se ubica la mayor explotación. Se estimó una recarga local del orden de 23.7 Mm³/año y unas salidas del orden de 67 a 70 Mm³/año. Se considera sobre-explotado el acuífero en este sector.

Orihueca - Sevilla. Zona de menor explotación. Se estimó una recarga local del orden de 34.5 Mm³/año y unas salidas del orden de 36 a 38 Mm³/año. Se considera que la explotación del acuífero esta fuera del equilibrio, indicios de sobre-explotación.

Sevilla - Fundación. Zona de poca explotación. Se estimó una recarga local del orden de 71.2 Mm³/año y unas salidas del orden de 11.2 a 12.8 Mm³/año. Se considera acuífero en equilibrio.

El flujo del agua subterránea es de carácter regional profundo, moviéndose desde la zona de recarga hacia la Ciénaga Grande de Santa Marta donde probablemente ocurre su descarga natural. El agua del acuífero se emplean fundamentalmente en el riego de cultivos de banano, palma africana y para el abastecimiento público y doméstico.

Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾⁽²⁾

Tipo de agua

Tipo bicarbonatada cálcica y sódica con un pH entre 7.0 y 7.5, donde el contenido de SDT varía entre 200 y 1000 mg/l. La presencia de estos iones es el producto de la lixiviación del drenaje superficial en las rocas ígneo-metamórficas de la citada sierra.

Acuífero

En cercanías a la línea de costa, debido a la intrusión marina, el agua es clorurada sódica, alcanzando una concentración de SDT de 1000 mg/l.

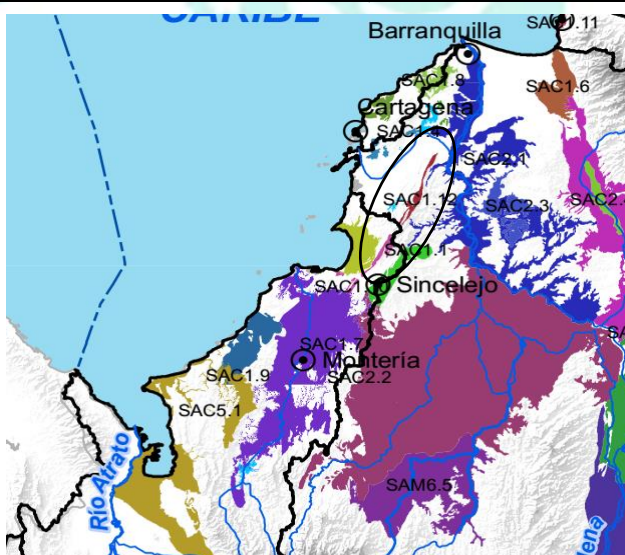
Redes de monitoreo ⁽¹⁾

Calidad (No. Pozos)	NRI
Piezometría (No. Pozos)	NRI
Parámetros monitoreados	NRI
Frecuencia:	NRI

NRI: No registra información

SAC1.12 SISTEMA ACUÍFERO MACO

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾	
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca	Fuente/Zona de recarga	Recarga a partir de infiltración en zonas de afloramiento
Zona hidrográfica	ZH29 Bajo Magdalena	Recarga estimada	NRI mm/año
Provincia hidrogeológica	PC1 Sinú - San Jacinto	Reservas calculadas	NRI Millones de m ³
Superficie	184 km ² (aprox)	Reservas explotables	NRI Millones de m ³
No de municipios que abarca	5 (aprox)	Demanda calculada	NRI Millones de m ³ /año
No. Pozos inventariados ⁽²⁾	10		
No. Aljibes inventariados ⁽²⁾	3		
No. Manantiales inventariados ⁽²⁾	NRI		
CAR de gestión	CSB-CARDIQUE		



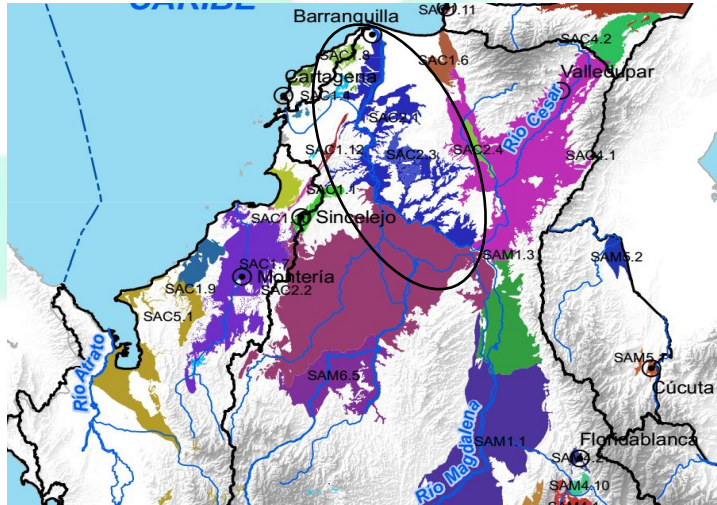
Características hidrogeológicas ^{(1) (2)}	Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾								
<p>Aflora al noroeste del Departamento de Sucre, al norte de Tolviejo, desde Macaján hasta Cacique y en los alrededores de Chalán, a lo largo de una franja angosta y alargada en la dirección noreste, constituido preferencialmente por conglomerados de guijarros y guijos, derivados principalmente de rocas volcánicas andesíticas y basálticas, en menor proporción rocas graníticas, areniscas, calizas y rocas metamórficas. El acuífero presenta porosidad primaria y secundaria por fisuración en rocas semiconsolidadas Paleógenas de la Formación Maco.</p> <p>Hacia el tope de las capas varía a areniscas líticas subfeldespáticas. Su espesor se calcula en 160 m, depositado durante el Eoceno Medio sobre las formaciones impermeables San Cayetano y Cansona. Por su litología y buena exposición en sus áreas de recarga, se considera un acuífero potencial aun cuando carece de estudios hidrogeológicos de detalle. Solo se tiene conocimiento del estudio realizado por CARDIQUE (2006), donde se caracterizó el sistema en el corregimiento de San Basilio de Palenque - Municipio de Mahates.</p> <p>Se considera un acuífero de mediana importancia. Reposa concordantemente sobre los depósitos de la Formación San Cayetano y se supone un espesor de mas de 1000 m para el área.</p>	<p>Tipo de agua</p> <p>NRI</p>								
	<p>Redes de monitoreo ⁽¹⁾</p> <table border="1"> <tr> <td>Calidad (No. Pozos)</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Piezometría (No. Pozos)</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Parámetros monitoreados</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Frecuencia:</td> <td>NRI</td> </tr> </table>	Calidad (No. Pozos)	NRI	Piezometría (No. Pozos)	NRI	Parámetros monitoreados	NRI	Frecuencia:	NRI
Calidad (No. Pozos)	NRI								
Piezometría (No. Pozos)	NRI								
Parámetros monitoreados	NRI								
Frecuencia:	NRI								

Fuentes: (1) INGEOMINAS, 2003d. (2) CARDIQUE, 2006

NRI: No registra información

SAC2.1 SISTEMA ACUÍFERO BAJO MAGDALENA

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾		
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca	Fuente/Zona de recarga	Acuífero Magdalena. Sus zonas de recarga se consideran de baja capacidad de infiltración, la cual proviene en primera instancia de la precipitación que cae directamente sobre sus afloramientos. Otra posible recarga se efectúa a través de las corrientes superficiales únicamente durante las épocas de lluvia, por cuanto la mayoría de ellas son intermitentes.	
Zona hidrográfica	ZH29 Bajo Magdalena	Recarga estimada	NRI	mm/año
Provincia hidrogeológica	PC1 Sinú - San Jacinto PC2 Valle bajo del Magdalena	Reservas calculadas	NRI	Millones de m ³
Superficie	6108 km ² (aprox)	Reservas explotables	NRI	Millones de m ³
No de municipios que abarca	37 (aprox)	Demanda calculada	NRI	Millones de m ³ /año
No. Pozos inventariados	NRI			
No. Aljibes inventariados	NRI			
No. Manantiales inventariados	NRI			
CAR de gestión	CRA - CORPAMAG - CARDIQUE			



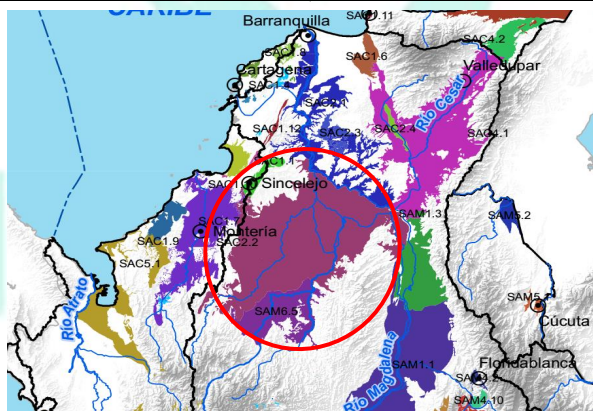
Características hidrogeológicas ⁽¹⁾	Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾								
<p>El sistema acuífero de carácter regional, ampliamente extendido entre las provincias hidrogeológicas Sinú - San Jacinto y Valle bajo del Magdalena, está asociado a las regiones con topografía plana a semiplana que se encuentran a partir de la margen oriental del Río Magdalena. Está conformado por:</p> <p>Acuífero Magdalena. Corresponde al acuífero superficial conformado por el valle del Río Magdalena que reposa sobre un basamento de rocas Terciarias predominantemente arcillosas representadas por la Formación Zambrano. El acuífero es de tipo libre, aún cuando localmente puede ser confinado debido a las intercalaciones arcillosas. La producción de los pozos que lo captan varía entre 0.5 y 5 l/s dependiendo del espesor saturado y de la granulometría de los sedimentos.</p> <p>Depósitos de terrazas aluviales. Ampliamente distribuidos hacia el extremo norte del Río Magdalena, también desarrollan acuíferos superficiales, con un espesor máximo de 40 m., captado fundamentalmente por aljibes. Tiene un carácter de libre a semiconfinado, considerándose sus afloramientos como sus áreas de recarga.</p> <p>Entre las poblaciones de San Jacinto y San Juan Nepomuceno existe un pequeño campo de pozos que explota el aluvión del Arroyo Rastra, utilizándose el agua para el abastecimiento de estas dos poblaciones.</p>	<p>Tipo de agua</p> <p>En los alrededores del municipio de Salamina el agua es de dos tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Bicarbonatada cálcica, indicando una posible recarga directa a partir del río Magdalena (con agua de tipo bicarbonatada cálcica). - Sulfatada sódica y clorurada cálcica y sódica, la mayor parte de ellas ubicadas en la margen oriental de este río, resultado del aporte de estos iones por disolución de yeso y materiales calcáreos provenientes de la escorrentía superficial que lixivia la Formación Zambrano <p><i>Acuífero Magdalena</i></p> <p>Al norte del municipio de Salamina, el agua es clorurada cálcica, bicarbonatada cálcica y sódica con un contenido de SDT entre 1000 y 2000 mg/l, con valores en algunos sectores mayores a 2000 mg/l. La concentración de los iones cloruro y sodio posiblemente se deba al aporte de estos iones a partir de suelos salino-sódicos que se encuentran en esta región.</p>								
	<p>Redes de monitoreo ⁽¹⁾</p> <table border="1"> <tr> <td>Calidad (No. Pozos)</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Piezometría (No. Pozos)</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Parámetros monitoreados</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Frecuencia:</td> <td>NRI</td> </tr> </table>	Calidad (No. Pozos)	NRI	Piezometría (No. Pozos)	NRI	Parámetros monitoreados	NRI	Frecuencia:	NRI
Calidad (No. Pozos)	NRI								
Piezometría (No. Pozos)	NRI								
Parámetros monitoreados	NRI								
Frecuencia:	NRI								

Fuentes: (1) INGEOMINAS, 2003d

NRI: No registra información

SAC2.2 SISTEMA ACUÍFERO LA MOJANA

Datos básicos		Características hidrológicas ^{(1) (3)}	
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca	Fuente/Zona de recarga	Ac. Sincelajo, Betulia y Cerrito. Recarga principal por agua lluvia infiltrada en áreas de afloramiento situadas en la vertiente Occidental (Serranía de San Jerónimo) a partir del trazo de la Falla de Romeral.
Zona hidrográfica	ZH29 Bajo Magdalena - ZH25 Bajo Magdalena-Cauca-San Jorge		Ac. Mojana. Recarga a partir de las corrientes superficiales en un área considerada de baja capacidad de infiltración por la fina granulometría que predomina en su parte superior
Provincia hidrogeológica	PC2 Valle bajo del Magdalena	Recarga estimada	NRI mm/año
Superficie ⁽¹⁾	19311 km ² (aprox)	Reservas calculadas	NRI Millones de m ³
No de municipios que abarca	44 (aprox)	Reservas explotables	NRI Millones de m ³
No. Pozos inventariados ⁽³⁾	189	Demanda calculada	NRI Millones de m ³ /año
No. Aljibes inventariados ⁽³⁾	64		
No. Manantiales inventariados ⁽³⁾	36		
CAR de gestión	CVS-CARSUCRE-CORPOMOJANA		

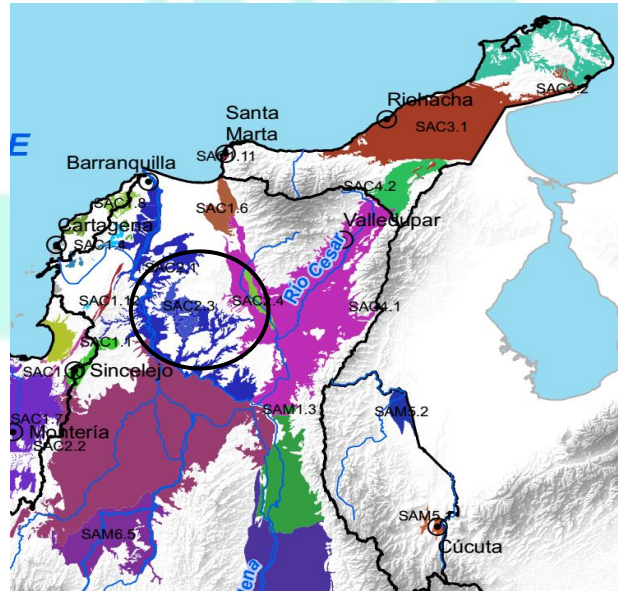


Características hidrogeológicas ⁽³⁾		Hidroquímica e isotopía ^{(1) (2) (3)}	
<p>El sistema acuífero La Mojana esta constituido por acuíferos de extensión regional, se ubica entre los departamentos de Córdoba, Sucre y Bolivar. Esta conformado por:</p> <p>Acuífero Mojana. Corresponde a los depósitos aluviales que hacen parte de la gran Depresión de La Mojana, que en su mayor parte se extiende en el Departamento de Sucre. El Acuífero ocupa la región comprendida desde el sur de la Ciénaga de Zapatosa, a partir del Río Magdalena, hasta alrededores de la localidad de La Gloria, aledaña a este río. Continuo de extensión regional, multicapa, de tipo semiconfinado a confinado, el cual en esta región se encuentra prácticamente inexplorado. La dirección regional del flujo subterráneo es hacia el norte.</p> <p>Depósitos aluviales Río San Jorge. Comprende los depósitos del Río San Jorge y las planicies fluvio-lacustres de la Ciénaga de Ayapel, en la parte suroriental del departamento. Tiene posibilidades de explotación por pozos con profundidades entre 100 y 150 m.</p> <p>Acuífero Sincelajo. Está localizado en una franja de dirección N –S, paralela al Acuífero de Betulia, que se extiende desde el Municipio de Buenavista, al sur, hasta el límite con el departamento de Sucre. Esta unidad es captada para el abastecimiento del municipio de Chinú, Sahagún y Pueblo Nuevo.</p> <p>Acuífero Betulia. Se extiende en una franja en sentido N –S en el extremo oriental del Departamento de Córdoba, desde el límite con el Departamento de Sucre (inmediaciones de Chinú) al norte, hasta el límite con el Departamento de Antioquia al sur. Desarrolla acuíferos discontinuos de tipo multicapas, de extensión local. El Acuífero Betulia Arenoso contiene agua predominantemente bajo condiciones libre a semiconfinada, localmente se puede comportar como confinado, debido a las intercalaciones arcillosas.</p> <p>Acuífero Cerrito. Está localizado en la parte oriental del departamento de Córdoba en una franja de dirección N -S paralela al Acuífero Sincelajo, desde el límite con el Departamento de Sucre. Hacia el sur se hace más amplia, extendiéndose hasta el límite con Antioquia. Está constituido por una formación calcárea –arenosas. Los niveles arenosos del Acuífero El Cerrito, especialmente en su parte superior, pueden desarrollar una alta porosidad secundaria por fracturamiento para almacenar y transmitir agua subterránea, comportándose como área de recarga ,con alta capacidad de infiltración. De este acuífero se abastecen los acueductos de los municipios de Sahagún, Pueblo Nuevo y Buenavista. Presenta posibilidades de explotación con pozos entre 100 y 300 m. de profundidad. La dirección regional del flujo subterráneo es fundamentalmente de Occidente a Oriente, siguiendo la pendiente estructural de toda la secuencia sedimentaria, existiendo además un flujo vertical que se manifiesta en pozos saltantes que captan los acuíferos superiores Betulia y La Mojana.</p>		<p>Tipo de agua</p> <p><i>Acuífero Mojana</i> Bicarbonatada sódica y cálcica, débilmente mineralizada con valores de SDT menor de 500 mg/l</p> <p><i>Depósitos aluviales del río San Jorge</i> Bicarbonatada - sódica - cálcico, con un valor de conductividad de 250 µS/cm</p> <p><i>Ac. Sincelajo</i> Bicarbonatada- cálcico- sódica, con un valor promedio de conductividad de 400 µS/cm. y blandas</p> <p><i>Ac. Betulia arenoso</i> Bicarbonatada cálcica, con valores de conductividad eléctrica hasta de 200 µS/cm y de tipo blanda</p> <p><i>Ac. Cerrito</i> Bicarbonatada - sódica - cálcico, con un valor de conductividad hasta de 600 µS/cm y moderadamente blandas</p>	
		Redes de monitoreo ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	
		Calidad (No. Pozos)	NRI
		Piezometría (No. Pozos)	NRI
		Parámetros monitoreados	NRI
		Frecuencia:	NRI
		NRI: No registra información	

Fuentes: (1) INGEOMINAS, 2003d. (2) INGEOMINAS, 2003e (3) INGEOMINAS, 2004c

SAC2.3 SISTEMA ACUÍFERO CHIVOLÓ

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾	
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca	Fuente/Zona de recarga	La recarga de este acuífero se presenta únicamente a partir del agua lluvia que cae directamente sobre sus reducidas áreas de afloramiento.
Zona hidrográfica	ZH29 Bajo Magdalena	Recarga estimada	NRI mm/año
Provincia hidrogeológica	PC2 Valle bajo del Magdalena	Reservas calculadas	NRI Millones de m ³
Superficie ⁽¹⁾	745 km ² (aprox)	Reservas explotables	NRI Millones de m ³
No de municipios que abarca	4 (aprox)	Demanda calculada	NRI Millones de m ³ /año
No. Pozos inventariados	NRI		
No. Aljibes inventariados	NRI		
No. Manantiales inventariados	NRI		
CAR de gestión	CORPAMAG		



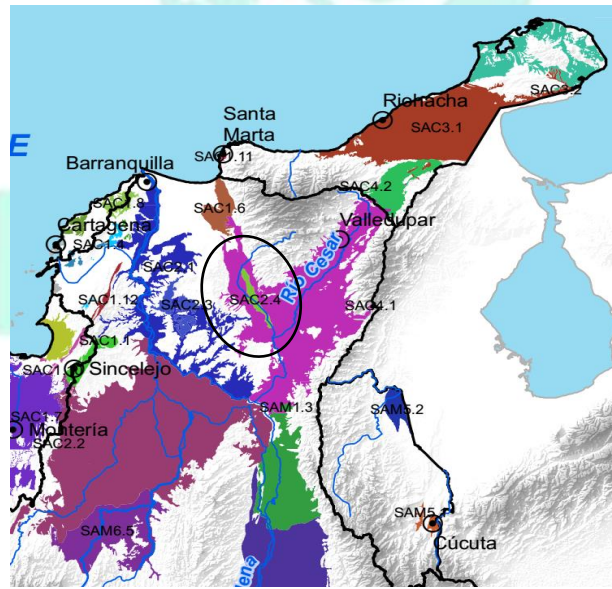
Características hidrogeológicas ⁽¹⁾	Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾								
<p>Aflora en el departamento del Magdalena en los municipios de Chivoló, Tenerife, el Plato y Nueva Granada, en forma de parches aislados depositados sobre la Formación Zambrano de carácter impermeable.</p> <p>El Acuífero Chivoló de origen transicional, es de tipo libre a semilibre con un nivel estático que fluctúa entre 9.5 y 14 m de profundidad.</p> <p>Es captado por muy pocos pozos con profundidades no mayores de 80 m que producen caudales desde 3.0 hasta 6.0 l/s con niveles dinámicos entre 26 y 36 m. El agua es utilizada principalmente para el abastecimiento público y la industria.</p>	<p>Tipo de agua</p> <p>Bicarbonatada sódica, muy dura (dureza total como carbonato de calcio mayor de 300 mg/l), con un pH de 7.5. El agua se considera mineralizada ya que su concentración en sólidos disueltos totales varía entre 1070 y 1150 mg/l.</p>								
	<p>Redes de monitoreo ⁽¹⁾</p> <table border="1"> <tr> <td>Calidad (No. Pozos)</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Piezometría (No. Pozos)</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Parámetros monitoreados</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Frecuencia:</td> <td>NRI</td> </tr> </table>	Calidad (No. Pozos)	NRI	Piezometría (No. Pozos)	NRI	Parámetros monitoreados	NRI	Frecuencia:	NRI
Calidad (No. Pozos)	NRI								
Piezometría (No. Pozos)	NRI								
Parámetros monitoreados	NRI								
Frecuencia:	NRI								

Fuentes: (1) INGEOMINAS, 2003d

NRI: No registra información

SAC2.4 SISTEMA ACUIFERO ARIGUANÍ

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾	
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca	Fuente/Zona de recarga	Recargado principalmente por el río Ariguani.
Zona hidrográfica	ZH28 Cesar		
Provincia hidrogeológica	PC2 Valle bajo del Magdalena		
Superficie ⁽¹⁾	341 km ² (aprox)		
No de municipios que abarca	5 (aprox)		
No. Pozos inventariados ⁽¹⁾	28	Recarga estimada	NRI mm/año
No. Aljibes inventariados ⁽¹⁾	0	Reservas calculadas	NRI Millones de m ³
No. Manantiales inventariados ⁽¹⁾	NRI	Reservas explotables	NRI Millones de m ³
CAR de gestión	CORPAMAG - CORPOCESAR	Demanda calculada	NRI Millones de m ³ /año



Características hidrogeológicas ⁽¹⁾	Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾								
<p>Se extiende a lo largo de la parte media del Río Ariguani en una franja alargada y angosta. Aflora en el departamento del Cesar en los municipios de El Paso, San Ana, Ariguani, El Copey y Bosconia.</p> <p>Conformado por sedimentos que rellenan una pequeña fosa representada por un bloque tectónico hundido producto de fallas longitudinales paralelas a la Falla Bucaramanga - Santa Marta, denominadas Caracolcito y Chimichagua y de fallas transversales. Este relleno Cuaternario tiene un espesor que varía entre 150 a 200 m, cubriendo posiblemente a rocas Terciarias impermeables.</p> <p>El agua en el acuífero se encuentra bajo condiciones de confinamiento, por ser de tipo multicapa, presentándose en algunos sectores flujos artesianos surgentes. El flujo subterráneo es de carácter local. La información hidrogeológica de este acuífero es escasa.</p>	<p>Tipo de agua</p> <p>El agua subterránea es dulce, bicarbonatada sódica y apta para su consumo y el riego.</p>								
	<p>Redes de monitoreo ⁽¹⁾</p> <table border="1"> <tr> <td>Calidad (No. Pozos)</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Piezometría (No. Pozos)</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Parámetros monitoreados</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Frecuencia:</td> <td>NRI</td> </tr> </table>	Calidad (No. Pozos)	NRI	Piezometría (No. Pozos)	NRI	Parámetros monitoreados	NRI	Frecuencia:	NRI
Calidad (No. Pozos)	NRI								
Piezometría (No. Pozos)	NRI								
Parámetros monitoreados	NRI								
Frecuencia:	NRI								

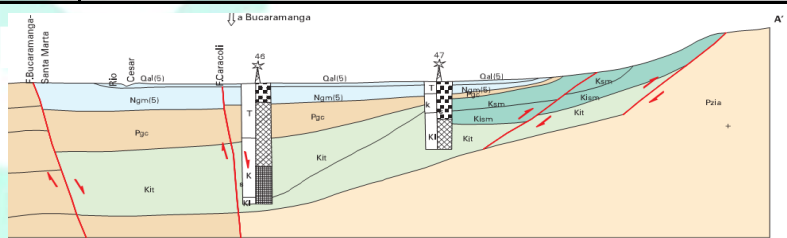
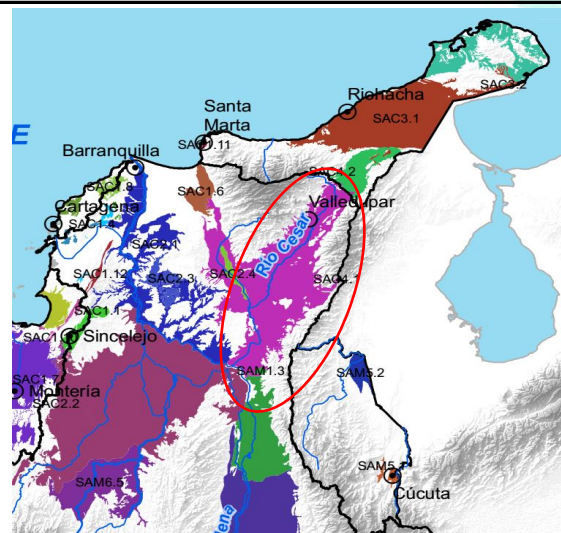
Fuentes: (1) INGEOMINAS, 2003d.

NRI: No registra información

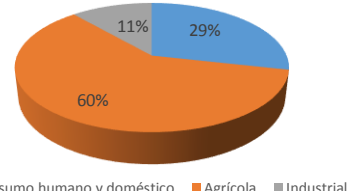
SAC4.1 SISTEMA ACUÍFERO CESAR

Datos básicos	
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca
Zona hidrográfica	ZH28 Cesar
Provincia hidrogeológica	PC2 Valle bajo del Magdalena y PC4 Cesár - Ranchería
Superficie ⁽¹⁾	12219 km ² (aprox)
No de municipios que abarca	26 (aprox)
No. Pozos inventariados ^{(2,3,4)*}	379
No. Aljibes inventariados ^{(2,3,4)*}	1265
No. Manantiales inventariados ^{(2,3,4)*}	24
CAR de gestión	CORPOCESAR

Características hidrologicas ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾		
Fuente/Zona de recarga	<i>Cuaternario</i> . Infiltración de precipitación en toda la extensión del acuífero. <i>Ac. La Luna</i> . Areas de recarga corresponden a los afloramientos situadas a unos 500 m de altura en los piedemontes. <i>Sistema en general</i> . Las zonas de recarga se ubican en el piedemonte de la Serranía del Perijá, donde el sistema Cuaternario se pone en contacto con el Cretáceo.	
Recarga estimada (mm/año)	NRI	mm/año
Reservas calculadas	NRI	Millones de m ³
Reservas explotables	NRI	Millones de m ³
Demanda calculada	NRI	Millones de m ³ /año



Corte hidrogeológico esquemático ⁽¹⁾



Uso porcentual del agua ⁽²⁾

Características hidrogeológicas ⁽¹⁾⁽²⁾

El sistema acuífero se extiende en los departamentos del Cesar y La Guajira a lo largo y ancho de la parte alta y media del Río Cesar, entre la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía de Perijá. Se han identificado las siguientes unidades hidrogeológicas:

Cuaternario (somero y profundo). Contiene aguas generalmente bajo condiciones libre a semiconfinadas, pero las frecuentes intercalaciones arcillosas crean localmente condiciones confinantes, con flujos artesianos surgentes observados en pozos situados al sur de la ciudad de Valledupar. Casi todo el flujo dentro del acuífero es de carácter local moviéndose el agua desde la zona de infiltración en la superficie del terreno y las zonas aledañas a los piedemontes, hacia las corrientes superficiales principalmente el Río Cesar.

Acuífero Sedimentitas de Arjona. Aflora en el extremo centro-occidental del departamento, asociado a la subprovincia hidrogeológica de la Planicie del Cesar. Es de extensión regional limitada y continua, con una importancia hidrogeológica intermedia, por la relativa baja producción de sus diferentes capas acuíferas. Acuífero de tipo confinado multicapa.

Acuífero Cuesta. Distribuido ampliamente en el subsuelo del valle del Río Cesar entre las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía de Perijá hacia el sur, a partir del trazo de la Falla Garupal, hasta el Río Ariguani al occidente. Aflora entre las poblaciones de La Loma y Becerril. Se encuentra cubierto por los sedimentos correspondientes al Acuífero Cuaternario Somero y descansa sobre la Formación Los Cuervos considerada de carácter impermeable. El acuífero no es continuo, de extensión regional limitada, multicapas y de tipo confinado. La dirección del flujo subterráneo probablemente es hacia el suroccidente en dirección a la Ciénaga de Zapatososa y el Río Magdalena que podrían constituirse en sus zonas de descarga.

Acuífero Cretáceo Superior (acuífero La Luna y Aguas blancas). Se encuentra en el subsuelo del valle del Río Cesar, con áreas de afloramiento en los piedemontes de la Serranía de Perijá, del extremo meridional de la Sierra Nevada de Santa Marta y del Macizo de Santander. Está compuesto por las formaciones La Luna y Aguas Blancas. De tipo agrietado cárstico, su confinamiento está condicionado por la presencia de los depósitos Terciarios de las formaciones Barco y los Cuervos y los depósitos Cuaternarios que lo cubren.

Acuífero Cogollo. Aflora en las poblaciones de Becerril, Chiriguana y al Sur de Curumani, Departamento del Cesar. Sus afloramientos son de poca incidencia como área de recarga. Acuífero de tipo agrietado, compuesto principalmente por los niveles calcáreos del Grupo Cogollo. Las calizas presentan poca disolución.

Los principales usos del agua son el abastecimiento público, riego de cultivos y ganadería.

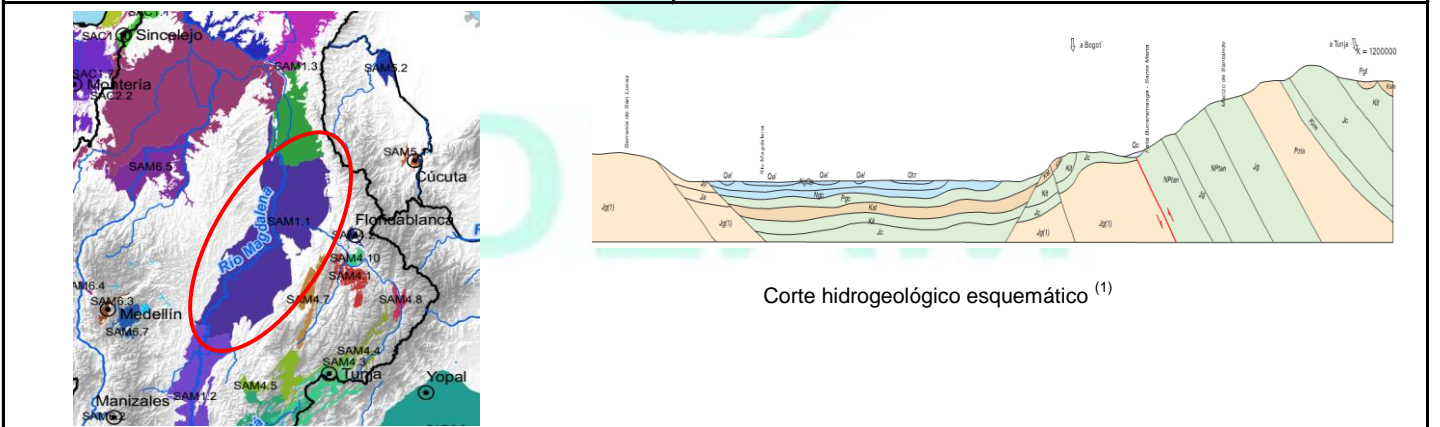
Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾⁽³⁾	
Tipo de agua	<i>Somero</i> . En el sector noroccidental, parte alta y media del valle del Río Cesar, aledaña a la Sierra Nevada de Santa Marta predomina el agua bicarbonatada sódica. Hacia el borde oriental del valle del Río Cesar y en el extremo suroccidental de la Sierra Nevada, predomina el agua bicarbonatada cálcica y magnésica. <i>Profundo</i> . Bicarbonatada sódica y cálcica.
<i>Ac. Cuaternario</i>	
<i>Ac Sedimentitas de Arjona</i>	Bicarbonatada sódica y puntualmente cálcica en el sector de Rastrea - Candelaria
<i>Ac. Cuesta</i>	El agua no presenta uniformidad de iones dominantes, solamente una tendencia a tener en común los iones bicarbonato y calcio sin estar en proporción dominante.
<i>Ac. La luna y aguas blancas</i>	Está conformado por calizas agrietadas y carstificadas donde el agua es de tipo bicarbonatada cálcico-magnésica
<i>Ac. Cogollo</i>	Bicarbonatada cálcico - magnésica

Redes de monitoreo ⁽¹⁾	
Calidad (No. Pozos)	NRI
Piezometría (No. Pozos)	NRI
Parámetros monitoreados	NRI
Frecuencia:	NRI
NRI: No registra información.	

Fuentes: (1) INGEOMINAS, 2003d. (2)CORPOCESAR - IDEAM, 2007. (3) IDEAM - CORPOCESAR, 2006. (4) IDEAM-CORPOCESAR, 2004

SAM1.1 SISTEMA ACUÍFERO VALLE MEDIO DEL MAGDALENA

Datos básicos		Características hidrológicas ^{(1) (3)}	
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca	Fuente/Zona de recarga	Ac. Terrazas del río Magdalena. Los afloramientos se consideran áreas de recarga directa por el agua lluvia. Ac. Depósito Aluvial Río Magdalena. Sus zonas de recarga se consideran de alta capacidad de infiltración, proveniente de la infiltración del Río Magdalena y sus tributarios y por precipitación directa sobre sus afloramientos. Ac. Mesa. Recargado principalmente por la infiltración directa del agua lluvia en sus zonas de afloramiento, consideradas de baja capacidad de infiltración. Ac. Real. Recarga directa por agua lluvia. Ac. La Luna. y Ac. Tablazo - Rosablanca Recargado en las zonas de afloramiento, catalogadas de alta capacidad de infiltración, por la precipitación y las corrientes superficiales
Zona hidrográfica	ZH23 Medio Magdalena	**Recarga estimada ⁽³⁾	0 -500 mm/año
Provincia hidrogeológica	PM1 Valle Medio del Magdalena	Reservas calculadas	NRI Millones de m ³
Superficie ⁽¹⁾	14913 km ² (aprox)	Demanda calculada	NRI Millones de m ³ /año
No de municipios que abarca	24 (aprox)		
No. Pozos inventariados ⁽²⁾	50		
No. Aljibes inventariados ⁽²⁾	131		
No. Manantiales inventariados ⁽²⁾	NRI		
CAR de gestión	CBS - CAS - CDBM - CORANTIOQUIA - CORPOBOYACA		

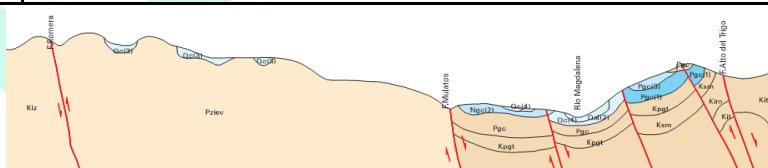
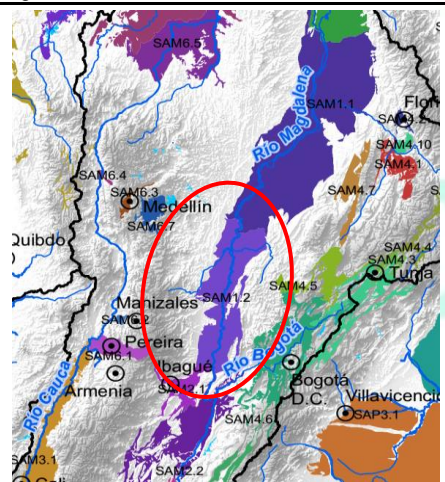


Corte hidrogeológico esquemático ⁽¹⁾

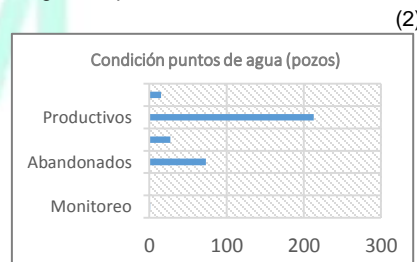
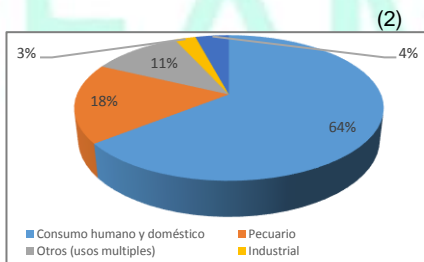
Características hidrogeológicas ⁽¹⁾	Hidroquímica e isotopía ^{(1) (3)}
El sistema acuífero de extensión regional, abarca 4 departamentos y se encuentra constituido por: Ac. Terrazas del Río Magdalena (Qtz). Distribuidos hacia la parte centro oriental del valle, en cercanías al Río Sogamoso, en el Departamento de Santander. Este acuífero es captado fundamentalmente por aljibes y a pesar de carecer de estudios hidrogeológicos, se considera de tipo libre a semiconfinado. Ac. Depósito Aluvial del Río Magdalena (Qal(2)). Localizado en la parte central de la Provincia Hidrogeológica, conformando la parte central del Valle del Río Magdalena, desde alrededores de la población de Puerto Berrío al sur, en el Departamento de Antioquia, hasta cercanías de la localidad de Morales al norte, en el Departamento de Bolívar, ocupando una extensión de aproximadamente 7200 km ² . Continuo de extensión regional, multicapa y de tipo confinado, tiene una dirección regional del flujo subterráneo convergente hacia el Río Magdalena pero con sentido hacia el norte. El agua es utilizada fundamentalmente para abastecimiento público como en el riego de cultivos y la ganadería. Ac. Mesa (NgQp). Se presenta como mesetas aisladas de muy poca altura el Valle del Río Magdalena, desde la localidad de Puerto Wilches al sur hasta cercanías de las poblaciones de Vijagual y San Alberto en el norte, ocupando un área de aproximadamente 4000 km ² . Se considera un acuífero continuo de extensión regional, de tipo libre a semiconfinado. La dirección regional del flujo subterráneo es hacia el Río Magdalena, contribuyendo a su flujo base en las épocas de sequía. El agua empleada para cubrir principalmente las necesidades de abastecimiento público, el riego y la industria petrolera. Ac. Real (Ngc). Aflora hacia los bordes oriental y occidental del Valle del Río Magdalena, en la región comprendida entre el Río Lebrija al sur y la población de San Alberto al norte, en los departamentos de Santander y Cesar, respectivamente. Se considera un acuífero continuo de extensión regional, multicapa, con porosidad primaria y de tipo confinado. Sus parámetros hidrogeológicos son hasta ahora desconocidos. Ac. La Luna (Ksm). Aflora principalmente en la región del Valle Medio del Magdalena dispuesta paralelamente al brazo Simití – Morales, en el Departamento de Bolívar y en la franja oriental del Macizo de Santander, en los departamentos de Santander y Norte de Santander. La Luna es una formación generadora de petróleo tanto en la Cuenca del Valle Medio del Magdalena como hacia la región del Catatumbo. Es un acuífero con porosidad secundaria, discontinuo y de extensión local, supeditado a la densidad del fracturamiento, con muy alta productividad. En la región correspondiente a la franja oriental del Macizo de Santander existen numerosos sumideros (sinkholes) que indican un alto desarrollo de la carstificación. Sus parámetros hidráulicos se desconocen. Ac. Tablazo y Rosablanca (Kim). Aflora en la población de El Tablazo, donde la carretera Bucaramanga - San Vicente de Chucurí atraviesa el Río Sogamoso y en la carretera hacia la población de Costarrica en el Municipio de Rionegro, en el Departamento de Santander. Por sus características litológicas y desarrollo de una buena porosidad secundaria por fracturamiento y disolución carstica, se considera un acuífero discontinuo de extensión regional.	Tipo de agua Acuífero Aluvial del río Magdalena Bicarbonatada cálcica. En el sector de Puerto Berrío a Puerto Nare, estudios locales concluyen que se diferencian varias facies hidroquímicas con predominio de bicarbonatadas tipo sódica a potásico.
	Redes de monitoreo ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾
	Calidad (No. Pozos) NRI Piezometría (No. Pozos) NRI Parámetros monitoreados NRI Frecuencia: NRI
	NRI: No registra información. * Los puntos de agua subterránea corresponden a los ubicados en la jurisdicción de Corantioquia. ** La recarga estimada se realizó para la zona de Puerto Berrío a Puerto Nare, área de estudio de CORANTIOQUIA - UNAL, 2003

SAM1.2 SISTEMA ACUÍFERO MARIQUITA-DORADA-SALGAR

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca	Fuente/Zona de recarga	La recarga se produce por la precipitación que escurre del flanco oriental de la Cordillera Central y son drenadas por distintos ríos y quebradas que atraviesan el área.
Zona hidrográfica	ZH21 Alto Magdalena - ZH23 Medio Magdalena	**Recarga estimada ⁽³⁾	850 mm/año
Provincia hidrogeológica	PM1 Valle Medio del Magdalena	Reservas calculadas	NRI Millones de m ³
Superficie ⁽¹⁾	5714 km ² (aprox)	Demanda calculada	NRI Millones de m ³ /año
No de municipios que abarca	23 (aprox)		
No. Pozos inventariados ⁽²⁾	98		
No. Aljibes inventariados ⁽²⁾	184		
No. Manantiales inventariados ⁽²⁾	47		
CAR de gestión	CORPOCALDAS-CAR - TOLIMA		



Corte hidrogeológico esquemático ⁽¹⁾



Características hidrogeológicas ⁽¹⁾⁽³⁾

El sistema acuífero se ubica al norte del departamento del Tolima, sobre el costado oriental del departamento de Caldas y costado occidental del departamento de Cundinamarca, a lo largo de su extensión sobre el río Magdalena, limitando con el piedemonte de la cordillera Occidental. Abarca los municipios de la Dorada y Victoria en el departamento de Caldas; Yacopí, Puerto Salgar, Caparrapí, Guadurá, San Juan de Rioseco, Beltrán, Viani, Chaguani, Pulí y Jerusalén en el departamento de Cundinamarca y Armero, Mariquita, Honda, Lérída, Ambalema y Venadillo en el Tolima. Esta compuesto por las siguientes unidades hidrogeológicas:

Acuífero de Depósitos Aluviales y Terrazas del río Magdalena, Acuífero del Cono aluvial de Lérída y del sistema volcánico, Acuífero del grupo Honda (Formaciones Mesa y San Antonio), Acuífero San Juan de Rioseco y Acuífero Hoyón.

Las referencias iniciales del sistema acuífero datan de 1990 con los estudios hidrogeológicos realizados por Hidrogeocol Ltda en un área de estudio aproximada de 1030 Km², en los municipios indicados en el departamento de Tolima, La Dorada y Puerto Salgar. Con el trabajo recopilatorio del atlas hidrogeológico y los estudios locales realizados por CORPOCALDAS en los años 2004, 2009 a 2011 para evaluar hidrogeológicamente la parte baja de la cuenca del río La Miel y el río Guarín, se identificó y complementó las unidades hidrogeológicas que componen el sistema acuífero regional, el cual es reconocido en la corporación como "acuífero del río grande de la Magdalena".

En el departamento de Caldas, las formaciones geológicas corresponden al Grupo Honda y el Complejo Cajamarca. Las unidades de alto interés hidrogeológico corresponden a la parte inferior de la Formación La Mesa, denominados Miembro Las Palmas respectivamente, y al miembro superior de la Formación San Antonio, denominado Miembro La Ceibita, aunque esta unidad hacia el norte se encuentra posiblemente a más de 400 metros de profundidad. La unidad de mediano interés hidrogeológico corresponde al nivel medio de la Formación Mesa - Miembro Bernal, que se hace más espeso hacia el norte de la zona de estudio, igualmente algunos depósitos Cuaternarios. El sistema acuífero en este departamento presenta:

- Un nivel superior con espesores que pueden variar entre 20 y 500 metros, con mayores espesores hacia el noreste, con resistividades entre 40 y 100 Ohm/m, correlacionables con arenas y gravas saturadas de los depósitos Cuaternarios y areniscas conglomeráticas de la Formación Mesa (Parte del Miembro Bernal).
- Un segundo nivel, del cual no se determinaron los espesores, apareciendo con profundidades mayores a 450 metros hacia el norte y a partir de 150 metros hacia el suroeste, con resistividades entre 70 y 190 Ohm/m, correlacionable con la parte basal de la Formación Mesa (Miembro Palmas) y posiblemente con el Miembro La Ceibita (Formación San Antonio).

Hidroquímica e isotopía ⁽⁵⁾

Tipo de agua
Sistema acuífero Bicarbonatadas magnésico cálcicas y sulfatadas
Mariquita-Dorada- magnésico cálcicas.
Salgar

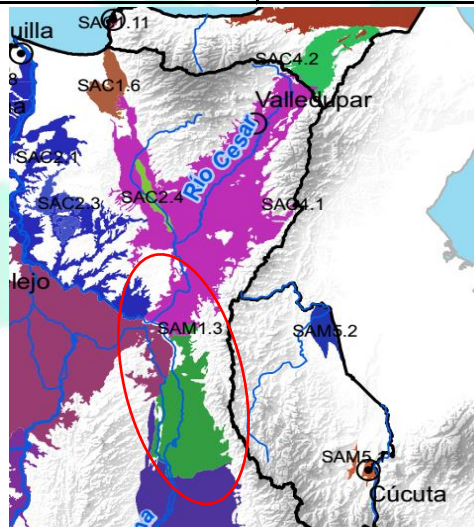
Redes de monitoreo ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾

Calidad (No. Pozos)	NRI
Piezometría (No. Pozos)	NRI
Parámetros monitoreados	NRI
Frecuencia:	NRI

NRI: No registra información.
 * Los puntos de agua subterránea corresponden a los ubicados en la jurisdicción de Corpocaldas.
 ** La recarga estimada se realizó para el área correspondiente a Corpocaldas, para el acuífero denominado "acuífero del río grande de la Magdalena".

SAM1.3 SISTEMA ACUÍFERO ABANICO DE AGUACHICA

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾⁽²⁾		
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca	Fuente/Zona de recarga	Ac <i>Depósito coluvial de Aguachica</i> . Recargado principalmente por la precipitación, siendo el área de recarga de baja capacidad de infiltración. Ac. <i>Abanico de Aguachica</i> . recargado directamente por la infiltración del agua lluvia en las zonas de afloramiento, considerados de baja capacidad de infiltración.	
Zona hidrográfica	ZH28 Cesar - ZH23 Medio Magdalena	Recarga estimada (mm/año)	NRI	mm/año
Provincia hidrogeológica	PM1 Valle medio del Magdalena	Reservas calculadas	NRI	Millones de m ³
Superficie ⁽¹⁾	3869 km ² (aprox)	Reservas explotables	NRI	Millones de m ³
No de municipios que abarca	9 (aprox)	Demanda calculada	NRI	Millones de m ³ /año
No. Pozos inventariados ^{(2)*}	370			
No. Aljibes inventariados ^{(2)*}	756			
No. Manantiales inventariados ^{(2)*}	21			
CAR de gestión	CORPOCESAR			



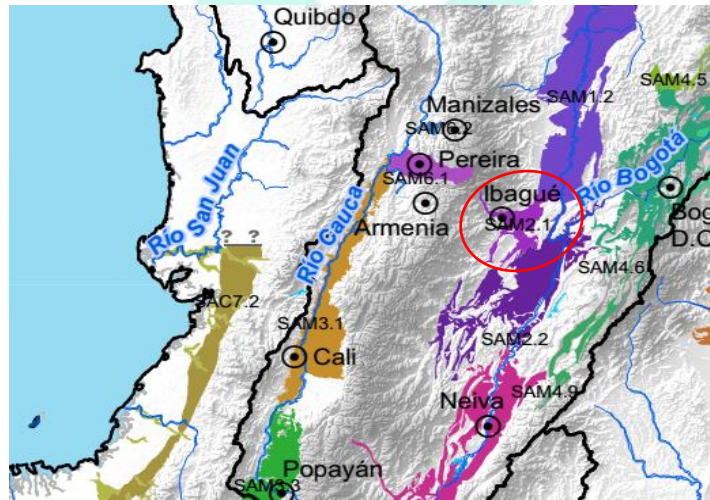
Características hidrogeológicas ⁽¹⁾⁽²⁾	Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾⁽²⁾
<p>El sistema acuifero de Abanico de Aguachica se ubica en la zona sur del departamento del Cesar, desde el municipio de Tamalameque hasta San Alberto. Las unidades hidrogeológicas que lo componen son:</p> <p>Depósitos coluviales Serranía los Motilones. Acuífero discontinuo de extensión local, conformado por sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente fluvial y litoral, generalmente de tipo libre y por rocas sedimentarias terciarias poco consolidadas de ambiente marino con acuiferos de tipo confinado. Es considerado un acuífero de baja productividad.</p> <p>Depósito Fluvial del Río Magdalena. Conformado por aluviones y varios niveles de terrazas bajas que aparecen a lo largo de ambas márgenes del río.</p> <p>Acuífero Depósito Coluvial de Aguachica. El acuífero es continuo de extensión regional, de tipo libre a semiconfinado. El flujo subterráneo tiene una dirección preferencial oriente – noroccidente. De espesor variable (entre 20 y 200 m) por hallarse depositado sobre una paleotopografía irregular constituida por formaciones sedimentarias del Terciario. En alrededores de la población de Aguachica, el espesor varía de 100 a 200 m y hacia el extremo sur desde 25 hasta los 130 m.</p> <p>Acuífero Abanico de Aguachica. Ubicado entre las poblaciones de San Alberto y Aguachica. De espesor muy variable por hallarse depositado sobre una paleotopografía irregular conformada por rocas del Terciario Inferior, fluctuando entre 60 y 150 m sobre el nivel circundante. Es un acuífero discontinuo de extensión local y de tipo libre. La dirección regional del flujo subterráneo hacia el occidente.</p> <p>En general el agua es utilizada para el consumo doméstico, se desconocen los parámetros hidráulicos del acuífero</p>	<p>Tipo de agua</p> <p><i>Depositos coluviales Serranía los Motilones</i> NRI</p> <p><i>Depósito Fluvial del río Magdalena</i> NRI</p> <p><i>Ac Depósito coluvial de Aguachica</i> No se ha determinado su clasificación geoquímica pero se espera que el agua sea del tipo bicarbonatada magnésica sódica o bicarbonatada magnésica cálcica.</p> <p><i>Ac abanico de Aguachica</i> Dulce, de tipo bicarbonatada cálcico magnésica variando a sódica</p>
	Redes de monitoreo ⁽¹⁾
	Calidad (No. Pozos) NRI
	Piezometría (No. Pozos) NRI
	Parámetros monitoreados NRI
	Frecuencia: NRI

Fuentes: (1) INGEOMINAS, 2003e. (2) IDEAM-CORPOCESAR, 2009

NRI: No registra información.

SAM2.1 SISTEMA ACUIFERO IBAGUÉ

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾		
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca	Fuente/Zona de recarga	de <i>Acuífero Abanico de Ibagué</i> . Es recargado directamente por la precipitación y las corrientes superficiales, especialmente en las zonas de contacto con las rocas más antiguas que lo rodean.	
Zona hidrográfica	ZH21 Alto Magdalena	Recarga estimada (mm/año)	NRI	mm/año
Provincia hidrogeológica	PM1 Valle medio del Magdalena - PM2 Valle alto del Magdalena	Reservas calculadas	NRI	Millones de m ³
Superficie ⁽¹⁾	976 km ² (aprox)	Reservas explotables	NRI	Millones de m ³
No de municipios que abarca	6 (aprox)	Demanda calculada	NRI	Millones de m ³ /año
No. Pozos inventariados ⁽¹⁾	61			
No. Aljibes inventariados ⁽¹⁾	11			
No. Manantiales inventariados ⁽¹⁾	17			
CAR de gestión	CORTOLIMA			



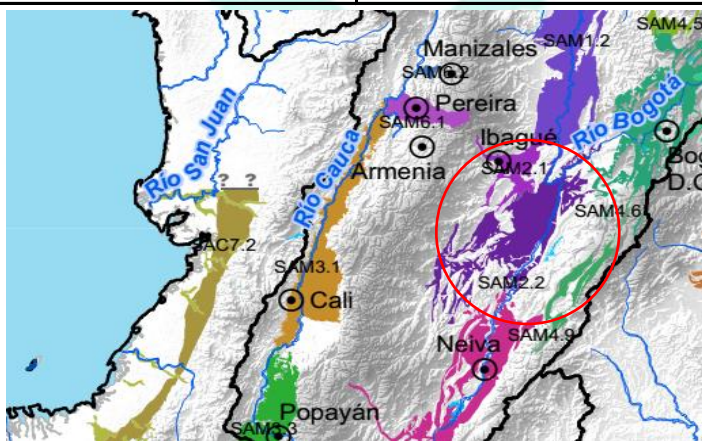
Características hidrogeológicas ⁽¹⁾	Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾								
<p>El sistema acuífero de Ibagué se ubica en el departamento del Tolima, dentro de la cuenca de Girardot. Las unidades hidrogeológicas que lo componen son:</p> <p>Acuífero Abanico de Ibagué (NgQt1). Este acuífero con una extensión cercana a los 500 km², producto de diversos eventos de la actividad volcánica del Nevado del Ruiz. Está constituido por lahares, flujos piroclásticos y flujos de caudales de corrientes, desarrollando una topografía suavemente ondulada inclinada hacia el sur y al oriente donde tiene un espesor máximo de 300 m. El acuífero es de tipo semiconfinado, continuo y de extensión regional. El flujo subterráneo regional tiene una dirección noroccidente-suroriente aportando agua a los flujos base de los ríos Coello y Magdalena. La región de este acuífero con mejores posibilidades de explotación está ubicada hacia el extremo Nororiental entre las poblaciones de Buenos Aires, Alvarado y Doima, cubriendo un área de aproximadamente 300 km². Esta región que corresponde a la parte más distal del abanico, se encuentra constituida por una secuencia de arenas, gravas y arcillas intercaladas, con un espesor que varía desde 50 hasta los 200 m, siendo notoria la ausencia de cantos y bloques.</p> <p>Acuífero Gualanday (Pgc). Está compuesta por tres niveles: El Gualanday Inferior constituido por una serie de areniscas blancas, de grano medio a grueso, poco consolidadas, con lentejones de conglomerados con cantos hasta de 15 cm de diámetro, separados por delgadas capas de arcillas arenáceas amarillas. Su espesor es de 130 m. El Gualanday Medio es predominantemente arcilloso, con arcillolitas abigarradas. A un tercio de la base hay un grueso horizonte de areniscas compactas de grano fino, rojizas y por encima de él aparecen areniscas de grano grueso y conglomerados, con paquetes de arcillolitas intermedias. El espesor total del conjunto medio es 270 m. El Gualanday Superior tiene potentes niveles de conglomerados con cantos de cuarzo y lidita hasta 20 cm englobados en una matriz arenosa y separados por delgadas capas de arcillas arenáceas. El espesor total del Gualanday Superior es de 300 m. A pesar de que sus parámetros hidrogeológicos se desconocen, es considerado un buen acuífero debido a su gruesa granulometría. Esta unidad aflora bordeando el sector oriental del Abanico de Ibagué en una franja muy delgada.</p>	<p>Tipo de agua</p> <p>Agua tipo bicarbonatada magnésica (MgHCO₃). Se encuentran localizada principalmente hacia la parte alta del abanico. Hacia la parte más distal del abanico, en las poblaciones de Alvarado, Doima y Buenos Aires, las aguas corresponden al tipo bicarbonatada sódica (NaHCO₃)</p> <p><i>Acuífero Abanico de Ibagué</i></p>								
	<p>Redes de monitoreo ⁽¹⁾</p> <table border="1"> <tr> <td>Calidad (No. Pozos)</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Piezometría (No. Pozos)</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Parámetros monitoreados</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Frecuencia:</td> <td>NRI</td> </tr> </table>	Calidad (No. Pozos)	NRI	Piezometría (No. Pozos)	NRI	Parámetros monitoreados	NRI	Frecuencia:	NRI
Calidad (No. Pozos)	NRI								
Piezometría (No. Pozos)	NRI								
Parámetros monitoreados	NRI								
Frecuencia:	NRI								

Fuentes: (1) INGEOMINAS, 2003f

NRI: No registra información.

SAM2.2 SISTEMA ACUÍFERO PURIFICACIÓN - SALDAÑA

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾	
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca	Fuente/Zona de recarga	Ac. depósito aluvial Valle del río Magdalena (Qal). Recargado principalmente por el Río Magdalena. Ac. Guamo Espinal. Recargado principalmente por la precipitación Ac. Honda. La zona de recarga la constituyen los paquetes arenosos de la Formación Honda que afloran en el Valle del Río Baché y Magdalena. Al norte, se produce por intermedio de las capas saturadas de los depósitos de flujos de lodo que conforman el Abanico del Espinal que lo suprayace. Ac. Caballos. Recarga en zonas de afloramiento de las rocas.
Zona hidrográfica	ZH21 Alto Magdalena - ZH22 Saldaña	Recarga estimada (mm/año)	NRI mm/año
Provincia hidrogeológica	PM2 Valle alto del Magdalena	Reservas calculadas	NRI Millones de m ³
Superficie ⁽¹⁾	3788 km ² (aprox)	Reservas explotables	NRI Millones de m ³
No de municipios que abarca	19 (aprox)	Demanda calculada	NRI Millones de m ³ /año
No. Pozos inventariados ⁽²⁾	11		
No. Aljibes inventariados ⁽²⁾	3309		
No. Manantiales inventariados ⁽²⁾	NRI		
CAR de gestión	CORTOLIMA		



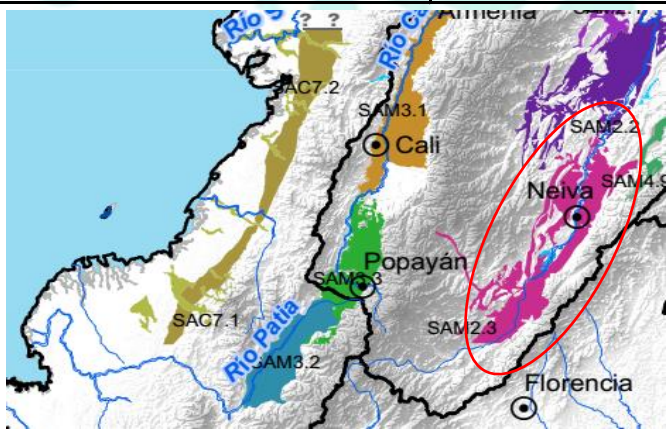
Características hidrogeológicas ⁽¹⁾		Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾	
<p>El sistema acuífero de Purificación-Saldaña se ubica en sureste del departamento del Tolima, dentro de la cuenca de Girardot en el Valle Alto del Magdalena. Las unidades hidrogeológicas que lo componen son:</p> <p>Acuífero depósito aluvial Valle del río Magdalena (Qal). Este acuífero se encuentra conformado por aluviones y varios niveles de terrazas, situados en las llanuras de inundación de sus principales tributarios, donde sobresalen los depósitos ubicados en ambos márgenes, a lo largo del curso del Río Magdalena, de origen eminentemente fluvial, haciendo parte de una topografía en forma de pequeñas mesetas aplanadas. Litológicamente se componen de gravas y arenas con intercalaciones limosas y arcillosas, con poca o ninguna consolidación y baja permeabilidad. Los Depósitos Aluviales corresponden a la llanura de inundación del Río Magdalena y están constituidos por bloques, gravas, arenas, limos y arcillas no consolidadas, que forman acuíferos libres de extensión variable y baja permeabilidad. El acuífero es de tipo libre. La zona de descarga natural del acuífero es el Río Magdalena.</p> <p>Acuífero del Guamo Espinal (NgQp). Formado por los Abanicos del Guamo y del Espinal, su diferencia es morfológica, ya que litológicamente son muy similares. Predominan los depósitos constituidos por materiales volcánicos reabajados, principalmente arenas y gravas con abundante material pumítico. Se asocian a volcanes apagados y a otros ahora cubiertos de nieve, lo que hace pensar en un origen volcano-sedimentario. Es un acuífero libre, de extensión regional que cubre principalmente las rocas del Grupo Honda; los espesores son variables, entre 95 y 117 m, con disminución de norte a sur. El movimiento del agua subterránea va de noroeste-sureste y del occidente al oriente, es decir en el sentido de recubrimiento del abanico sobre las unidades infrayacentes. La región de este acuífero con mejores posibilidades de explotación está ubicada entre el norte de El Espinal y el sur de la localidad de Chenche.</p> <p>Acuífero Honda (Ngc). El Acuífero Honda aflora a lo largo de la cuenca del Río Magdalena donde aparece formando colinas y mesetas de poca altura, en una franja estrecha y alargada de dirección norte-sur. Se encuentra constituido por rocas del Grupo Honda, conformado de base a techo por conglomerados, encima de los cuales se encuentran paquetes arenosos y algunos conjuntos donde se intercalan niveles arcillosos y arenosos. Es un acuífero multicapa, de tipo confinado a semiconfinado en sus áreas de almacenamiento; se encuentra conectado hidráulicamente con el Acuífero Abanico del Guamo – Espinal. El movimiento del agua subterránea, se efectúa desde el borde de la zona montañosa hacia el Río Magdalena.</p> <p>Acuífero Caballos – (Kit). Está conformado de base a techo por una secuencia de arenitas líticas, de grano fino a grueso y hasta conglomerático, con algunas intercalaciones de lodolitas carbonosas; el segmento intermedio consta de capas gruesas de arcillolitas y lodolitas fosilíferas intercaladas con capas de calizas micríticas y niveles delgados de arenitas finas a muy finas cuarzosas; en el segmento superior las arenitas pasan a ser de grano grueso hasta conglomeráticas. El espesor varía entre 110 y 290 m. Es un acuífero de tipo regional, cuyas características litológicas lo perfilan como un excelente acuífero, por su alta porosidad primaria y secundaria, considerándose un acuífero de tipo regional y de altas capacidades específicas. El basamento impermeable está constituido por rocas Cretácicas y Jurásicas, constituidos por sedimentos fundamentalmente arcillolíticos, arenosos y rocas ígneas.</p>		<p>Tipo de agua</p> <p><i>Acuífero depósito aluvial Valle del río Magdalena (Qal)</i> El agua presente en este acuífero se puede clasificar en tres tipos principales, mezcla, bicarbonatada cálcica y bicarbonatada sódica: El mayor porcentaje (70%) se clasifica como mezcla, en donde abundan los iones calcio, sodio y magnesio, las restantes están representadas por aguas tipo bicarbonatada cálcica y en menor proporción por aguas bicarbonatada sódica</p> <p><i>Acuífero del Guamo Espinal (NgQp)</i> Aguas predominantemente bicarbonatadas cálcicas y/o magnésicas</p> <p><i>Acuífero Honda</i> Los iones de mayor concentración son calcio y sodio. El agua es de tipo bicarbonatada sódica a bicarbonatada cálcica. En general la calidad del agua es aceptable, tanto para el consumo humano como para irrigación</p>	
<p>Redes de monitoreo ⁽¹⁾</p> <p>Calidad (No. Pozos) NRI</p> <p>Piezometría (No. Pozos) NRI</p> <p>Parámetros monitoreados NRI</p> <p>Frecuencia: NRI</p>			

Fuentes: (1) INGEOMINAS, 2004b. (2) Camargo y Aterthoutua, 2010

NRI: No registra información.

SAM2.3 SISTEMA ACUÍFERO NEIVA-TATACOA-GARZÓN

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾⁽²⁾		
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca	Fuente/Zona de recarga	Ac. <i>Abanicos Antiguos y Recientes (Qc)</i> . Su zona de afloramiento se considera como zona de recarga de alta capacidad de infiltración Ac <i>Gualanday</i> . Los afloramientos constituyen zonas de recarga de baja capacidad de infiltración.	
Zona hidrográfica	ZH21 Alto Magdalena	Recarga estimada (mm/año)	NRI	mm/año
Provincia hidrogeológica	PM2 Valle alto del Magdalena	Reservas calculadas	NRI	Millones de m ³
Superficie ⁽¹⁾	4277 km ² (aprox)	Reservas explotables	NRI	Millones de m ³
No de municipios que abarca	20 (aprox)	Demanda calculada	NRI	Millones de m ³ /año
No. Pozos inventariados ^{(2)*}	62			
No. Aljibes inventariados ^{(2)*}	280			
No. Manantiales inventariados ^{(2)*}	NRI			
CAR de gestión	CORTOLIMA			



Características hidrogeológicas ⁽¹⁾⁽²⁾	Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾⁽²⁾
<p>El sistema acuífero de Neiva-Tatacoa-Garzón se ubica al norte del departamento del Huila. Las unidades hidrogeológicas que lo componen son:</p> <p>Acuífero depósito aluvial Valle del río Magdalena (Qal). Ver descripción en SAM2.2.</p> <p>Acuíferos Depósitos Aluviales de la Cordillera Oriental (Qal). Están asociados a los cauces de los principales ríos de la Cordillera Oriental, alcanzando un espesor entre 5 y 30 m. Se encuentran conformados por material heterogéneo de gravas, arenas, limos y arcillas, producto de la erosión y transporte de los sedimentos y rocas adyacentes. Son recargados por estas corrientes superficiales.</p> <p>Acuífero Abanicos Antiguos y Recientes (Qc). Son abanicos antiguos y recientes, que se diferencian, de acuerdo con su grado de disección, ubicados en el piedemonte de la Cordillera Oriental. Aparecen en forma de terrazas o remanentes relativamente altos. Los abanicos que se encuentran adosados a la Cordillera Oriental, están conformados por gravas, arenas gruesas, arenas lodosas y abundan los bloques subredondeados a subangulares, eventualmente bloques de la Formación Saldaña y de las unidades sedimentarias Cretácicas y Paleógenas, con matriz areno arcillosa a areno guijosa; también presentan niveles arenosos friables delgados a medios. Es un acuífero libre, de extensión local, con espesores entre 40 y 52 m, que en algunos puntos puede ser mayor. La dirección principal de flujo subterráneo va en sentido sureste – noroeste, desde el piedemonte hacia el Río Magdalena con una ligera inclinación hacia el norte. Estos acuíferos recargan directamente el Acuífero Gigante Medio a velocidades relativamente altas.</p> <p>Acuífero Gigante (Ngp). Es un acuífero libre en sus áreas de afloramiento y semiconfinado a confinado en sus zonas de almacenamiento. Al sur de Neiva se encuentra cubierto por abanicos aluviales. Se considera que el acuífero tiene buena porosidad primaria, especialmente los niveles conglomeráticos superior e inferior; el nivel medio volcánoclastico tiene niveles muy permeables, con intercalaciones arcillosas, el cual es captado por varios pozos en la ciudad de Neiva. Se define como una zona de recarga de baja capacidad de infiltración. El nivel superior, tiene aproximadamente 300 m de espesor, representado por una sucesión de conglomerados y algunas capas de areniscas finas a gruesas, ligeramente conglomeráticas y arcillolitas. El nivel medio tiene un espesor de aproximadamente 420 m. El nivel inferior tiene 680 m de espesor; no existen en el momento datos para valorar los parámetros hidrogeológicos, sin embargo mediante analogías con zonas aledañas, se infiere que es un acuífero confinado y que también podría estar en relación hidráulica con el acuífero suprayacente.</p> <p>Acuífero Gualanday (Pgc4). Se encuentra conformado por la Formación Gualanday. La Formación Gualanday Inferior, al estar constituida por paquetes conglomeráticos muy compactos, con algunas fisuras por efectos de fallamiento, se considera de baja porosidad primaria y secundaria y baja permeabilidad; en la Formación Gualanday Medio los niveles arenosos presentan buena porosidad y permeabilidad y no se hallan tan cementados como las capas conglomeráticas de los miembros inferior y superior: La Formación Gualanday Superior al igual que la Formación Gualanday Inferior, se halla muy cementada por lo que su porosidad primaria y secundaria es baja. por su litología se le considera continuo, de extensión regional con porosidad primaria.</p>	<p>Tipo de agua</p> <p><i>Ac. Abanicos Antiguos y Recientes (Qc)</i> El agua no presenta iones predominantes, sin embargo prevalecen los iones bicarbonato y sodio.</p> <p><i>Ac Gigante (Ngp)</i> Bicarbonatada-cálcica</p> <p><i>Ac Depósitos aluviales de la Cordillera Oriental</i> Bicarbonatada-cálcica</p>
	<p>Redes de monitoreo ⁽¹⁾</p> <p>Calidad (No. Pozos) NRI</p> <p>Piezometría (No. Pozos) NRI</p> <p>Parámetros monitoreados NRI</p> <p>Frecuencia: NRI</p>

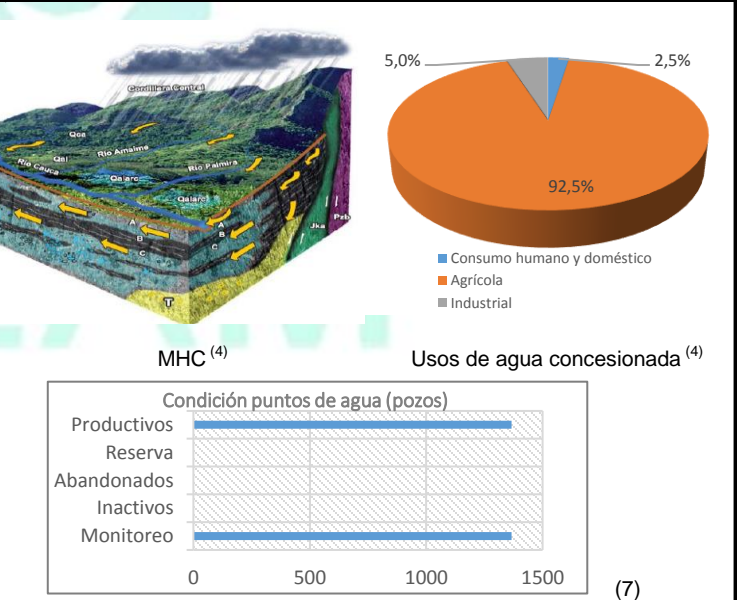
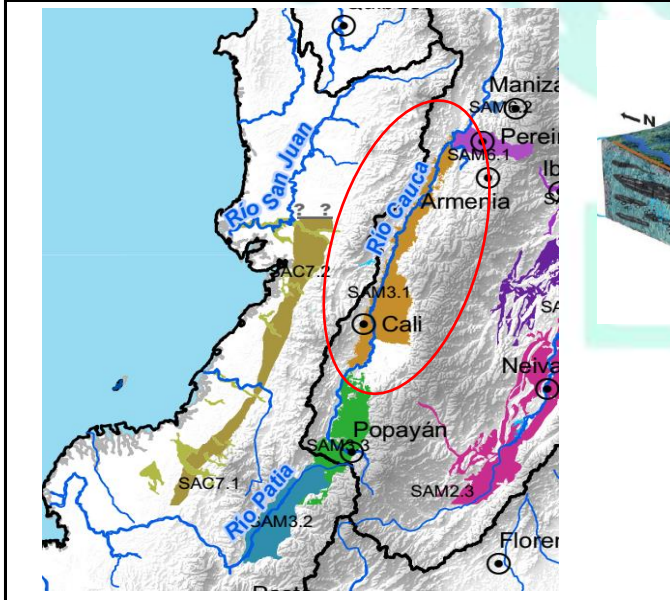
Fuentes: (1) INGEOMINAS, 2004b. (2) Camargo y Aterthoutua, 2010

NRI: No registra información.

SAM3.1 SISTEMA ACUÍFERO VALLE DEL CAUCA

Datos básicos	
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca
Zona hidrográfica	ZH26 Cauca
Provincia hidrogeológica	PM3 Cauca Patía
Superficie	3209 km ² (aprox) ⁽¹⁾
No de municipios que abarca	28
No. Pozos inventariados ⁽⁷⁾	1367
No. Aljibes inventariados ⁽⁷⁾	NRI
No. Manantiales inventariados ⁽⁷⁾	NRI
CAR de gestión	CVC

Características hidrologicas ⁽⁴⁾	
Fuente/Zona de recarga ⁽⁸⁾	Recarga directa por precipitación. Ocurre principalmente en las partes altas de los conos aluviales. La zona de ladera aporta el 62% de la recarga que llega al acuífero, la zona plana aporta el 38%.
Recarga estimada (mm/año)	325 mm/año
Reservas calculadas	40000 Millones de m ³
Reservas explotables	1000 Millones de m ³
Demanda calculada ⁽⁷⁾	450 Millones de m ³ /año



Características hidrogeológicas ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾

El sistema acuífero es un depósito aluvial de edad cuaternaria, tiene un espesor mayor a los 600 m de profundidad. Los depósitos cuaternarios se encuentran principalmente entre la línea de piedemonte de las dos cordilleras (cota 1000-1200 m.s.n.m) y el río Cauca están suprayaciendo discordantemente los sedimentos del terciario. El espesor del relleno aluvial es bajo en las partes altas de los conos aluviales y puede tener mas de 1000 m en el centro del Valle.

El acuífero se caracteriza por ser tipo multicapa con dos niveles superior e inferior (A y C) de un gran potencial de agua subterránea. En las proximidades del río Cauca, el acuífero presenta tres niveles de sedimentos, con características hidrogeológicas muy bien definidas y hacia los conos aluviales y conos de deyección se pierde esta diferenciación y se presenta una secuencia alterna muy heterogénea de capas permeables e impermeables de diferente espesor y granulometría.

El flujo subterráneo tiene una dirección este-oeste, con gradiente hidráulico hacia el río Cauca, que es el drenaje principal de la zona. Sobre los depósitos del río Cauca, en las proximidades de este, el flujo se torna paralelo al mismo en dirección S-N". La descarga de los acuíferos de la Unidad A se produce en la zona próxima al río Cauca y constituye el flujo base del río. La piezometría de los acuíferos de la Unidad C no se ha podido definir por la poca información existente y se cree que su recarga se está produciendo a través de los sistemas de fallas de Romeral y Cauca Patía .

Hidroquímica e isotopía ⁽²⁾

Tipo de agua

Nivel A
Bicarbonatada cálcico-magnésica o magnésico-cálcica

Nivel C
Bicarbonatada sódica

Redes de monitoreo ⁽⁵⁾⁽⁶⁾

Fuentes potenciales de contaminación (No. Pozos)	329
Piezometría (No. Pozos)	1500
Vinazas (No. Pozos)	30 piezom piloto 15

Parámetros monitoreados*

pH, Temperatura, Conductividad Eléctrica, Oxígeno Disuelto, Turbiedad, Salinidad, Caudal (Q), Nivel Estático, Nivel Bombeo, Profundidad del Pozo, Frecuencia, Color, Demanda Química de Oxígeno, Sólidos Totales, Sólidos Suspendedos, Sólidos Disueltos, Dureza Total, Dureza Cálcica, Dureza Magnésica, Alcalinidad Total, Alcalinidad Fenoltaleína, Carbonatos, Carbono Orgánico Total, Bicarbonatos, Cloruros, Nitrógeno Total, Nitrógeno Amoniacal, Nitratos, Nitritos, Fosfatos, Sulfatos, Detergentes, Fenoles, Hidrocarburos Aromaticos, Hidrocarburos Totales, P. Organoclorados, P. Organofosforados, Hierro, Hierro (II), Manganeseo, Calcio, Magnesio, Sodio, Potasio, Cobre, Mercurio, Arsénico, Aluminio, Cadmio, Plomo, Zinc, Níquel, Cromo, Cianuro, Índice de Langelier, Coliformes Totales, Coniformes Fecales

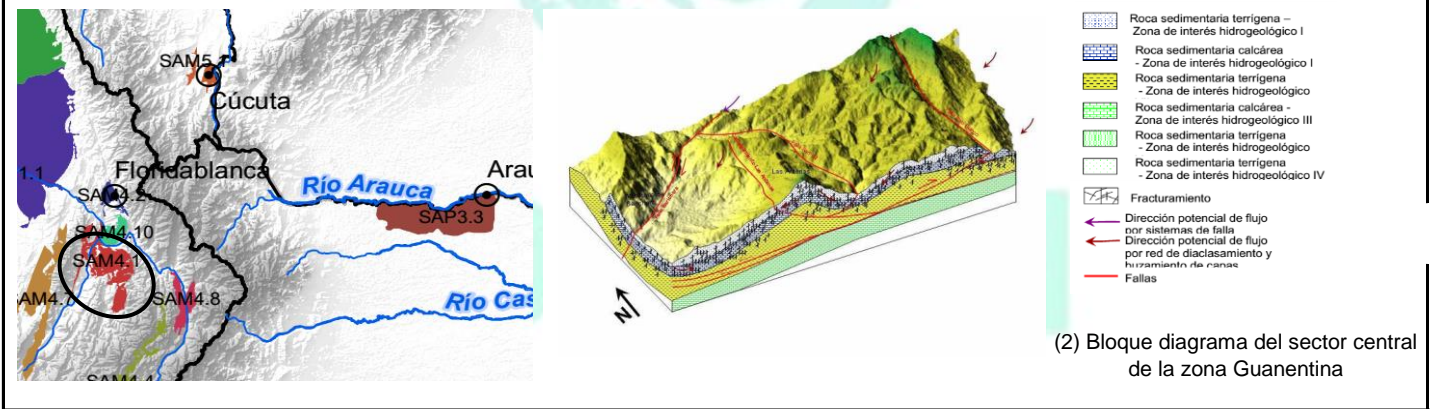
Frecuencia

Fuentes potenciales de contaminación	Anual
Piezometría	Semestral
Vinazas	Semestral

Fuentes: (1) Páez, 2009. (2) Páez & Medina, 2006. (3)CVC, 2010. (4) CVC,2013a. (5) CVC,2013b. (6)CVC, 2013c. (7) Rengifo, 2014. (8) Jaramillo, 2006.
NRI: No registra información. * Dependiendo de la actividad industrial asi mismo son los parámetros a monitorear

SAM4.1 SISTEMA ACUÍFERO SAN GIL - BARICHARA

Datos básicos		Características hidrológicas ^{(1) (2)}	
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca	Fuente/Zona de recarga	Respecto a la recarga de las zonas de interés hidrogeológico se ha planteado como principal fuente el agua lluvia proveniente de las partes topográficamente mas altas, donde las precipitaciones son mayores y pueden infiltrarse a través de fracturas y diaclasas producidas por diferentes fenómenos.
Zona hidrográfica	ZH24 Sogamoso	Recarga estimada	NRI mm/año
Provincia hidrogeológica	PM4 Cordillera Oriental	Reservas calculadas	NRI Millones de m ³
Superficie ⁽¹⁾	981 km ² (aprox)	Demanda calculada	NRI Millones de m ³ /año
No de municipios que abarca	4 (aprox)		
No. Pozos inventariados ^{(2)*}	4		
No. Aljibes inventariados ⁽²⁾	3		
No. Manantiales inventariados ⁽²⁾	155		
CAR de gestión	CAS		



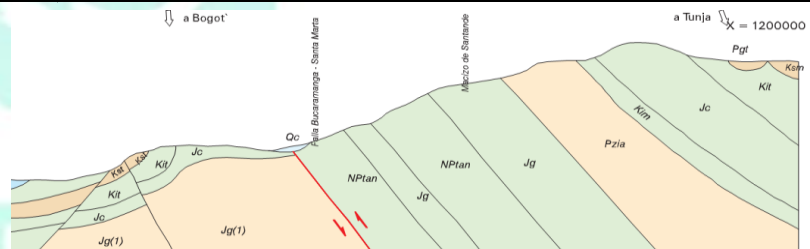
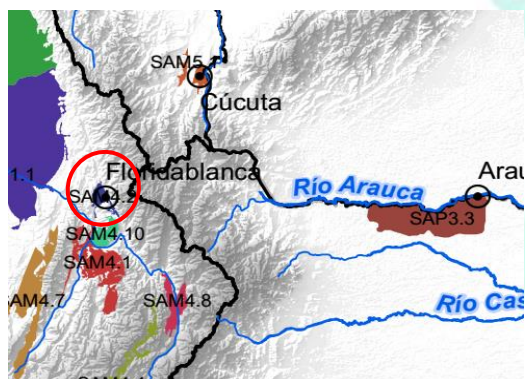
Características hidrogeológicas ^{(1) (2)}		Hidroquímica e isotopía ⁽²⁾	
<p>El sistema acuífero comprende los municipios de Barichara, Cabrera, San Gil y Villanueva. La Formaciones con potencial hidrogeológico que lo compone es: Formación Silgará, Formación los Santos, Formación Rosablanca, Formación Tablazo y Formación Simití.</p> <p>Las formaciones Los Santos, Rosablanca y Tablazo aparecen como franjas rodeando la Mesa de Barichara, mientras que la Formación Simití cubre la superficie de la mesa, convirtiéndose en la unidad por extensión areal más promisoría en la zona y que presenta porosidad intergranular.</p> <p>Dada la naturaleza calcárea de las rocas presentes y su cementación, no se puede hablar de acuíferos continuos de extensión regional, sino solo de algunas zonas de interés hidrogeológico aisladas o locales, lo cual se evidencia en la imposibilidad de correlacionar datos como conductividades eléctricasy caudales bien sea dentro de una misma unidad litológica o dentro de su evolución topográfica en la cuenca.</p> <p>Se ha establecido que en el área existen zonas de interés hidrogeológico restringidas, con un potencial de acumulación de agua subterránea relativamente bajo, debido al poco desarrollo e interconexión de fracturas. Los rasgos estructurales y la interacción entre los sistemas de fallas indican que el flujo de agua subterránea es principalmente por porosidad secundaria.</p>		<p>Tipo de agua</p> <p><i>Formación Simití</i> Bicarbonatada cálcica y clorurada sulfatada sódica</p> <p><i>Formaciones Tablazo y Rosablanca, Depósitos de derrubio</i> Bicarbonatada cálcica</p> <p><i>Formación Paja</i> Sulfatada cálcica</p>	
		<p>Redes de monitoreo ⁽¹⁾⁽²⁾</p> <p>Calidad (No. Pozos) NRI</p> <p>Piezometría (No. Pozos) NRI</p> <p>Parámetros monitoreados NRI</p> <p>Frecuencia: NRI</p>	

Fuentes: (1) INGEOMINAS, 2007. (2) INGEOMINAS, 2009b

NRI: No registra información.

SAM4.2 SISTEMA ACUÍFERO BUCARAMANGA-PIEDECUESTA

Datos básicos		Características hidrológicas ^{(1) (3)}		
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca	Fuente/Zona de recarga	Recarga considerada de baja capacidad de infiltración debido al predominio de una fina granulometría. Recibe una importante recarga lateral en el contacto con las rocas cristalinas del Macizo de Santander, a través de la Falla de Bucaramanga	
Zona hidrográfica	ZH23 Medio Magdalena	Recarga estimada	NRI	mm/año
Provincia hidrogeológica	PM4 Cordillera Oriental	Reservas calculadas	NRI	Millones de m ³
Superficie ⁽¹⁾	172 km ² (aprox)	Demanda calculada	NRI	Millones de m ³ /año
No de municipios que abarca	6 (aprox)			
No. Pozos inventariados ^{(2)*}	126			
No. Aljibes inventariados ⁽²⁾	NRI			
No. Manantiales inventariados ⁽²⁾	NRI			
CAR de gestión	CAS			



Npitan: Neis de Bucaramanga. Jg: Cuarzomonzonita de la Corcova y Granito. Kim: Fm Tablazo y Rosablanca. Jc: Fm Arbuco y Girón. Kit: Fm Tibú-Mercedes

Corte hidrogeológico esquemático (1)

Características hidrogeológicas ⁽¹⁾		Hidroquímica e isotopía ⁽³⁾	
<p>El sistema acuífero comprende los municipios de Floridablanca, Girón, Lebrija, Piedecuesta, Sevilla y Bucaramanga. La unidad hidrogeológica que lo compone es:</p> <p>Acuífero Bucaramanga (Qc). Corresponde a un depósito aluvial Cuaternario conformado por la unión de varios abanicos aluviales que de techo a base se definen con los nombres de miembros Limos Rojos, Gravoso, Finos y Organos, con un espesor total de aproximadamente 250 m, depositados sobre rocas Jurásicas de la Formación Girón.</p> <p>El Miembro Limos Rojos se encuentra constituido por limos rojizos y arenas arcillosas y gravosas con un espesor no mayor de 10 m. El Miembro Gravoso contiene intercalaciones de gravas finas a medias con matriz arenosa y gravas con matriz lodosa, además de cantos y bloques de rocas sedimentarias e ígneo-matamórficas desde 0.15 hasta 1.0 m de diámetro embebidos en una matriz areno-arcillosa, con un espesor de 30 m. El Miembro Finos consiste de una capa lenticular de unos 15 m de espesor compuesta por intercalaciones de arcillas, limos arenosos y arenas limosas de colores gris verdoso. Por último el Miembro Organos constituido por una serie de niveles polimícticos de fragmentos gruesos de cuarcitas, areniscas, neis, riolitas y cuarzomonzonitas.</p> <p>El acuífero es discontinuo de extensión local, de tipo semiconfinado a confinado, con un área de recarga considerada de baja capacidad de infiltración debido al predominio de una fina granulometría.</p> <p>Recibe una importante recarga lateral en el contacto con las rocas cristalinas del Macizo de Santander, a través de la Falla de Bucaramanga, tomando el flujo subterráneo regional una dirección oriente – suroccidente y oriente – occidente. El agua se emplea fundamentalmente en la industria y el abastecimiento.</p>		<p>Tipo de agua</p> <p><i>Ac Bucaramanga</i> Moderadamente dura, con bajos contenidos de cloruros y nitratos</p>	
		Redes de monitoreo ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	
		Calidad (No. Pozos)	NRI
		Piezometría (No. Pozos)	NRI
		Parámetros monitoreados	NRI
		Frecuencia:	NRI

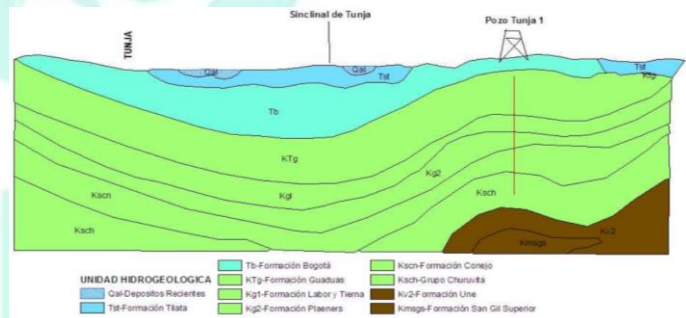
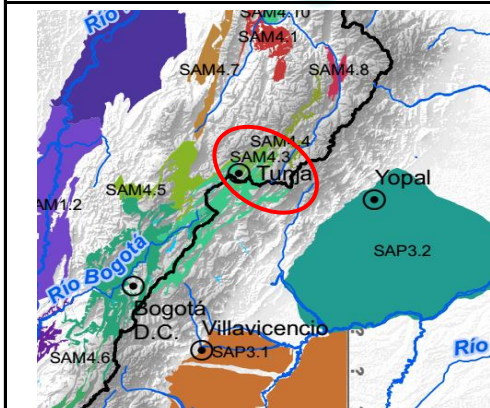
Fuentes: (1) INGEOMINAS, 2003e. (2) INGEOMINAS - UIS, 2010. (3) Camargo y Aterthoutua, 2010

NRI: No registra información. *Los valores reportados corresponden al total de puntos de agua sin distinción del tipo de captación

SAM4.3 SISTEMA ACUÍFERO TUNJA

Datos básicos	
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca
Zona hidrográfica	ZH24 Sogamoso
Provincia hidrogeológica	PM4 Cordillera Oriental
Superficie ⁽¹⁾	327 km ² (aprox)
No de municipios que abarca	7 (aprox)
No. Pozos inventariados ^{(2)*}	NRI
No. Aljibes inventariados ⁽²⁾	NRI
No. Manantiales inventariados ⁽²⁾	NRI
CAR de gestión	CORPOBOYACA

Características hidrológicas ⁽¹⁾		
Fuente/Zona de recarga	Ac. <i>Tilatá</i> . Es recargado por el agua lluvia infiltrada en los piedemontes de la Sabana de Bogotá a través de flujos subterráneos regionales que posiblemente siguen la dirección de antiguos cauces enterrados. También puede ser recargado por flujos laterales provenientes del Acuífero Guadalupe.	
Recarga estimada	NRI	mm/año
Reservas calculadas	NRI	Millones de m ³
Demanda calculada	NRI	Millones de m ³ /año



Corte sistema acuífero de Tunja ⁽²⁾

Características hidrogeológicas ⁽¹⁾⁽²⁾

El sistema acuífero comprende los municipios de Combita, Chivatá, Oicata, Siachoque, Soracá, Toca y Tunja. Las unidades hidrogeológicas que lo compone son:

Formación Guaduas (KTg). Consta de tres conjuntos litológicos, uno inferior conformado por arcillolitas y areniscas de grano fino, un nivel intermedio constituido por areniscas cuarzosas de grano fino a grueso y con intercalaciones de arcillolitas y mantos de carbón y un conjunto superior constituido por arcillolitas con intercalaciones de areniscas cuarzosas de grano medio a grueso y mantos de carbón. El espesor de esta unidad varía de 480 m en el área de Guatavita y 1000 m en el área de Tausa. Es considerado un acuitardo.

Acuífero Formación Bogotá (Tb). Consta de un conjunto inferior donde alternan arcillolitas y areniscas cuarzosas de color gris verdoso y un conjunto superior constituido por arcillolitas gris oscuro y gris verdoso. Al conjunto inferior se le asigna un espesor de 620 m y al superior un espesor que puede sobrepasar los 1000 m. Se considera que su depositación ocurrió en un ambiente de llanura aluvial y de ríos meándricos., es un acuífero pobre - libre a semiconfinado.

Acuífero Tilatá (Ngc). Este acuífero constituye la parte inferior del relleno Cuaternario de la Sabana de Bogotá, aflorando principalmente en la parte alta de la cuenca del Río Bogotá y al norte de la ciudad de Tunja. Litológicamente consiste hacia la base de arenas cuarzosas de color blanco, mal seleccionadas y gravas finas a medias con intercalaciones de arenas cuarzosas de grano fino, en ocasiones conglomeráticas con líticos negros, chert y arcillas plásticas. Al techo arenas cuarzosas de grano muy fino a medio con ligeras intercalaciones de arcillas. El acuífero es discontinuo de extensión local y de tipo confinado con un espesor variable entre 50 y 200 m, presentando niveles piezométricos desde 5 hasta 75 m de profundidad.

El agua es usada principalmente para usos agrícolas y domésticos.

Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾⁽²⁾

Tipo de agua

Formación Guaduas Clorurada cálcica (CaCl), bicarbonatada sódica (NaHCO₃), bicarbonatada cálcica (CaHCO₃) y bicarbonatada magnésica (MgHCO₃)

Redes de monitoreo ⁽¹⁾⁽²⁾

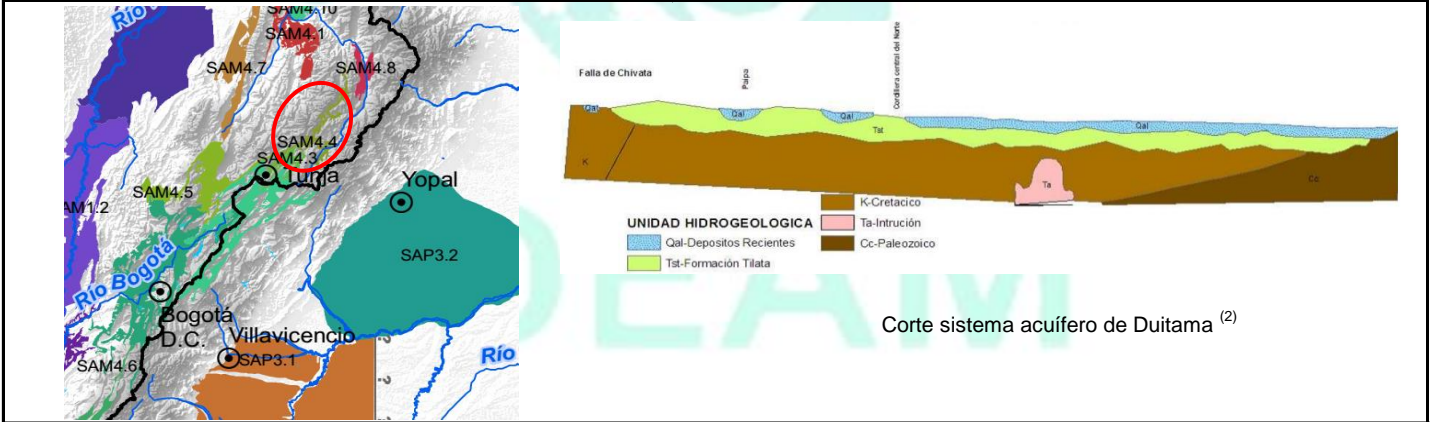
Calidad (No. Pozos)	NRI
Piezometría (No. Pozos)	NRI
Parámetros monitoreados	NRI
Frecuencia:	NRI

Fuentes: (1) INGEOMINAS, 2003f. (2) Camargo y Aterthoutua, 2010

NRI: No registra información.

SAM4.4 SISTEMA ACUÍFERO DUITAMA - SOGAMOSO

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾	
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca	Fuente/Zona de recarga	Las zonas de recarga coinciden con las zonas de afloramiento de los acuíferos. El área de afloramiento del acuífero principal (Depósitos Fluvio-lacustres) no favorece la infiltración dada la presencia de arcillas. Se presume que la recarga principal es debida a flujos laterales a partir del río Chiticuy y de otros cauces superficiales que se hallan en continuidad hidráulica con las gravas y arenas del acuífero.
Zona hidrográfica	ZH24 Sogamoso	Recarga estimada ⁽¹⁾	33,84 m ³ /año
Provincia hidrogeológica	PM4 Cordillera Oriental	Reservas calculadas ⁽¹⁾	90 Millones de m ³
Superficie ⁽¹⁾	566 km ² (aprox)	Demanda calculada	NRI Millones de m ³ /año
No de municipios que abarca	11 (aprox)		
No. Pozos inventariados ^{(2)*}	NRI		
No. Aljibes inventariados ⁽²⁾	NRI		
No. Manantiales inventariados ⁽²⁾	NRI		
CAR de gestión	CORPOBOYACA		



Corte sistema acuífero de Duitama ⁽²⁾

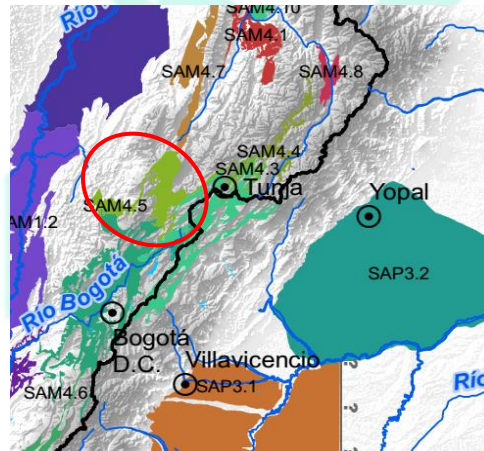
Características hidrogeológicas ⁽¹⁾⁽²⁾	Hidroquímica e isotopía ⁽³⁾								
<p>El sistema acuífero Duitama - Sogamoso, se ubica en el costado occidental del departamento de Boyaca. Los principales acuíferos corresponden a las formaciones Cucho (Cc), Formación Montebel (Jim), Formación La Rusia (Jru), Formación Tibasosa (Kit), Formación Une (Kv2), Formación Conejo (Kscn), Formación Labor y Tierra (Kg1), Depósitos aluviales (Qa) y depósitos fluvio-lacustres (Qpl).</p> <p>El espesor del acuífero principal (depósitos fluvio-lacustres) varía ampliamente, pero se considera que tiene un espesor medio de 100 m. Este espesor medio, está integrado por un sello superior impermeable (arcillas) de 20 m de espesor, gravas y arenas con intercalaciones arcillosas. Se puede promediar un espesor neto del orden de 50 m.</p> <p>A mayor profundidad se encuentran las formaciones identificadas como acuíferos de porosidad secundaria, que poseen importantes reservas. Debido a los pocos estudios hidrogeológicos en la zona, se desconoce sus parámetros hidráulicos.</p> <p>El agua explotada es usada principalmente para consumo doméstico, industrial y agrícola.</p>	<p>Tipo de agua NRI</p>								
	<p>Redes de monitoreo ⁽¹⁾⁽²⁾</p> <table border="1"> <tr> <td>Calidad (No. Pozos)</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Piezometría (No. Pozos)</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Parámetros monitoreados</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Frecuencia:</td> <td>NRI</td> </tr> </table>	Calidad (No. Pozos)	NRI	Piezometría (No. Pozos)	NRI	Parámetros monitoreados	NRI	Frecuencia:	NRI
Calidad (No. Pozos)	NRI								
Piezometría (No. Pozos)	NRI								
Parámetros monitoreados	NRI								
Frecuencia:	NRI								

Fuentes: (1) Monroy & Gonzalez, 2010. (2) Camargo y Aterthoutua, 2010

NRI: No registra información.

SAM4.5 SISTEMA ACUÍFERO UBATÉ-CHINQUINIRÁ

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾		
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca	Fuente/Zona de recarga	La recarga se presenta en forma directa a través de la precipitación, especialmente en aquellas zonas donde falta la capa arcillo-limosa superficial. Además del agua lluvia, el acuífero puede ser recargado mediante flujos laterales provenientes de acuíferos Terciarios y Cretácicos.	
Zona hidrográfica	ZH23 Medio Magdalena - ZH24 Sogamoso	Recarga estimada	NRI	mm/año
Provincia hidrogeológica	PM4 Cordillera Oriental	Reservas calculadas	NRI	Millones de m ³
Superficie ⁽¹⁾	1388 km ² (aprox)	Demanda calculada	NRI	Millones de m ³ /año
No de municipios que abarca	20 (aprox)			
No. Pozos inventariados ^{(2)*}	NRI			
No. Aljibes inventariados ⁽²⁾	NRI			
No. Manantiales inventariados ⁽²⁾	NRI			
CAR de gestión	CAR			



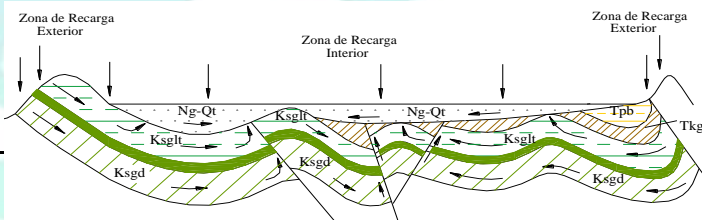
Características hidrogeológicas ⁽¹⁾	Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾								
<p>El acuífero Ubaté-Chinquirá (Qal), de origen fluvio-lacustre con un espesor cercano a los 350 m, conforma los valles de Ubaté-Chinquirá situado en la Cordillera Oriental. Consta generalmente, hacia el techo, de arcillas limosas con espesores variables desde 5 hasta 10 m, aún cuando esta capa falta en algunos lugares como al nororiente de la población de Chiquinquirá, cerca a Ubaté y al norte de la población de Lenguaque. Debajo se encuentran capas de arenas y gravas finas con intercalaciones arcillosas.</p> <p>El Acuífero es de tipo semiconfinado y de extensión regional, donde el nivel piezométrico varía de 0.5 a 4 m de profundidad. Las direcciones de los flujos subterráneos en este acuífero muestran componentes tanto horizontales como verticales. Los horizontales se dirigen principalmente desde los bordes hacia el centro de los valles, observándose con frecuencia que el nivel estático de una capa acuífera semiconfinada está más alto que el de la capa superficial debido a que se originan flujos subterráneos verticales ascendentes. El agua extraída se usa fundamentalmente para riego y en menor proporción para el consumo humano.</p>	<p>Tipo de agua <i>Ac Ubaté-Chinquirá</i> Aguas tipo bicarbonatada cálcica (CaHCO₃) se ubican en casi la totalidad de los sedimentos lacustres que constituyen este acuífero, hacia los valles de Ubaté y Chiquinquirá.</p>								
	<p>Redes de monitoreo ⁽¹⁾</p> <table border="1"> <tr> <td>Calidad (No. Pozos)</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Piezometría (No. Pozos)</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Parámetros monitoreados</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Frecuencia:</td> <td>NRI</td> </tr> </table>	Calidad (No. Pozos)	NRI	Piezometría (No. Pozos)	NRI	Parámetros monitoreados	NRI	Frecuencia:	NRI
Calidad (No. Pozos)	NRI								
Piezometría (No. Pozos)	NRI								
Parámetros monitoreados	NRI								
Frecuencia:	NRI								

Fuentes: (1) INGEOMINAS, 2003f.

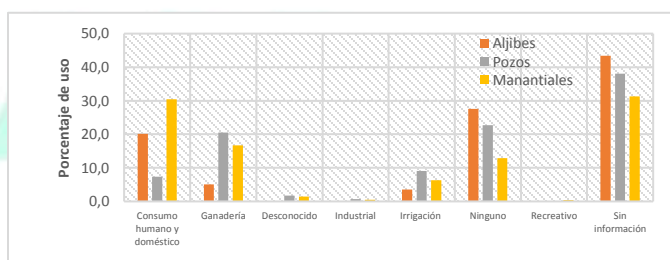
NRI: No registra información.

SAM4.6 SISTEMA ACUÍFERO SABANA DE BOGOTÁ

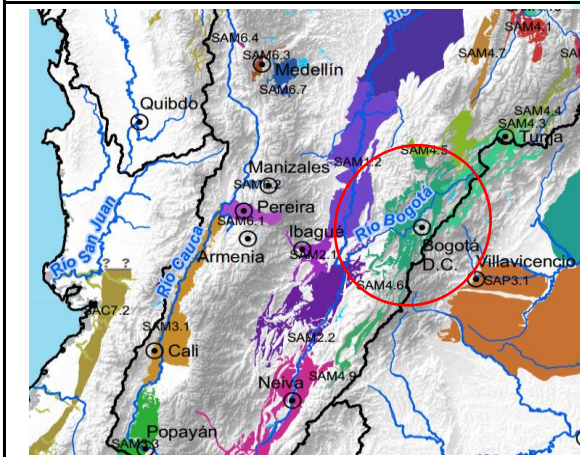
Datos básicos		Características hidroclimáticas	
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca	Fuente/Zona de recarga (3) , (4)	Los acuíferos de la sabana de Bogotá se recargan a partir de las aguas lluvias de las montañas, cerros orientales, colinas y sabanas. La recarga de agua subterránea promedio se calculó en 144 mm/año (615 millones de m ³ /año).
Zona hidrográfica	ZH23 Medio Magdalena, ZH24 Sogamoso, ZH21 Alto Magdalena,	Volumen de Agua Concesionada con TUA ⁽⁸⁾	39.530.267 m ³ /año
Provincia hidrogeológica	PM4 Cordillera Oriental		
Superficie	3839 km ² (aprox)		
No de municipios que abarca	71		
No. Pozos inventariados CAR ⁽²⁾	3983		
No. Aljibes inventariados CAR ⁽²⁾	928		
No. Manantiales inventariados CAR ⁽²⁾	552		
CAR de gestión	CAR, SDA		



Corte hidrogeológico esquemático de la Sabana de Bogotá⁽⁶⁾



Distribución porcentual de usos del agua subterránea⁽²⁾

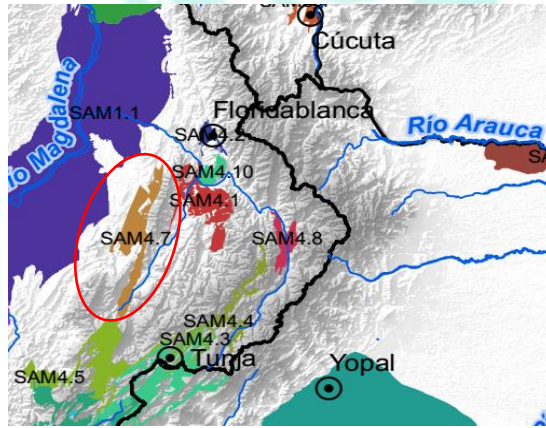


Características hidrogeológicas	Hidroquímica e isotopía ⁽²⁾
<p>La Sabana de Bogotá es un apretado sinclinal fallado con rumbo SSW-NNE coincidente con el altiplano de la Cordillera Oriental y desarrollada en rocas sedimentarias del Cretáceo hasta el Cuaternario que de base a techo corresponden al Grupo Villeta, Grupo Guadalupe, Guaduas, Cacho, Bogotá, Regadera, Usme, Tilatá, Sabana y Tunjuelo. Las Formaciones Tilatá (Plioceno), Sabana (Pleistoceno y Holoceno), y Tunjuelo (Pleistoceno y Holoceno) son depósitos lagunares, fluviales y fluvio-glaciares depositados en el centro y en los bordes de la cuenca durante los últimos 3.5 millones de años.⁽⁶⁾ La CAR, ha adoptado a las formaciones Labor y Tierna (Kgt) y Arenisca Dura (Kgd) del Grupo Guadalupe como Acuíferos de moderada a gran importancia hidrogeológica, sin embargo de acuerdo al inventario realizado en el año 2005, la mayoría de los pozos se encuentran captando agua de los depósitos recientes.</p> <p>En la Sabana de Bogotá se han determinado parámetros hidráulicos para las principales formaciones (INGEOMINAS, 1993):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formación Arenisca Dura: Se han estimado transmisividades de 15-19 m²/día, Capacidades específicas de 0.20 l/s/m y caudales de 2-35 lps. - Formación Labor y Tierna: Se han estimado transmisividades de 4-360 m²/día, Capacidades específicas de 0.04-1.94 l/s/m, coeficientes de almacenamiento entre 2.4*10⁻⁵ y 5.3*10⁻⁴ y caudales de 0.9-18 lps. - Depósitos de Terraza Alta: Se han estimado transmisividades de 5-28 m²/día, Capacidades específicas de 0.09-0.26 l/s/m, coeficientes de almacenamiento de 1.3*10⁻³ y caudales de 0.1-8 lps. <p>Con base en la caracterización hidrogeológica de las formaciones geológicas y la información hidroclimática, geofísica e hidrogeoquímica, se elaboró en el 2014 el Mapa Hidrogeológico en el marco de las Evaluaciones Regionales del Agua, identificando los siguientes acuíferos⁽⁷⁾:</p> <p>Acuíferos de porosidad primaria: Depósitos Aluviales, Depósitos de Terraza, Formación Tilatá, Formación Arenisca Labor y Tierna.</p> <p>Acuíferos de porosidad secundaria: Formación Cacho, Formación Plaeners, Arenisca Dura.</p> <p>La principal área de recarga corresponde a los cerros que rodean a la Sabana de Bogotá que se encuentran a más de 3000 msnm y que se correlacionan litoestratigráficamente con sedimentitas del grupo Guadalupe. El agua que se infiltra en dichos cerros viaja a través del macizo rocoso y llega al centro de la Sabana de Bogotá donde la altura promedio es de 2550 msnm, causando una posible recarga de Los acuíferos más someros (cuaternarios) como consecuencia de la diferencia de cabeza de presión. (6)</p>	<p>En el Plan de Manejo Ambiental del Sistema Acuífero de la Sabana de Bogotá, se presentan los resultados de los análisis de campañas de monitoreo realizadas en los años 1997 y 1999 para las siguientes zonas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Subcuenca del Río Chicú: Los valores de conductividad registrados en la cuenca del río Chicú oscilan en un rango de 200 y 1.000 µs/cm. -Subcuenca del Río Subachoque: el hierro sobrepasa en todos los muestreos el valor de 0.3 mg/l establecido por las normas de potabilidad en Colombia como límite máximo permisible. -Subcuenca del Río Bojacá-Balsillas: La conductividad muestra tendencia constante en el período de tiempo transcurrido entre los años 1993 y 1997, con valores que varían en el rango de 100 y 500 µs/cm, para luego incrementarse en los dos últimos muestreos a valores cerca de los 750 µs/cm; -Subcuenca del río Tunjuelito: La conductividad muestra aumento entre 1993 y 1997: pasa de valores fluctuantes de conductividad entre 10 y 60 µs/cm a valores que varían entre 250 y 450 µs/cm. La concentración del hierro se duplicó entre los años 1993 y 1997: pasó de un rango de 1,5 a 6,0 mg/l a 9 mg/l en el año 2001. -Subcuenca del río Tibitá, Salto del Tequendama y Oriente Bogotano: presenta concentraciones de hierro de los 5 mg/l y de 10 mg/l al sur del Jardín Botánico y en inmediaciones del aeropuerto Guaymaral. -Subcuenca del río Teusacá: conductividad, hierro y cloruros permanecieron estables. -Suncuenca del Alto Bogotá y Sigsa: la conductividad varía entre 20 µs/cm y 60750 µs/cm, mientras que el hierro varía entre 0 y 2,5mg/l. -Subcuenca de los ríos Frío, Tibitó y Negro (Neusa): La conductividad se mantuvo constante entre los años 1993 y 1997, puesto que en el año 1997 variaba en un rango entre 30 y 60 µs/cm y en 1993 variaba entre 20 y 60 µs/cm; posteriormente en el muestreo realizado en el año 1999 la conductividad se incrementó a valores de 100 a 300 µs/cm. El hierro se incrementó al pasar de valores que oscilaban alrededor de 0,1 mg/l en el año 1997 a valores alrededor de 1 mg/l en el año 1999.

Fuentes: (1) CAR, 2008 (2) CAR, 2005. (3) EAAB, 2003. (4) Carmago y Ateorhúa (2010) (5) N.O. Vargas (2001). (6) Mejía y García, 2003 en SIAM, 2012. (7) Rodríguez, (2014). (8) MADS, 2011

SAM4.7 SISTEMA ACUIFERO TABLAZO

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾		
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca	Fuente/Zona de recarga	Recargado por la lluvia a través del desarrollo de porosidad secundaria por fracturamiento y disolución cárstica en su área de afloramiento	
Zona hidrográfica	ΣΠΣΣ medio maguatera- ΣΠΣΣ Σοσασο	Recarga estimada (mm/año)	NRI	mm/año
Provincia hidrogeológica	PM4 Cordillera Oriental	Reservas calculadas	NRI	Millones de m ³
Superficie ⁽¹⁾	1145 km ² (aprox)	Reservas explotables	NRI	Millones de m ³
No de municipios que abarca	15 (aprox)	Demanda calculada	NRI	Millones de m ³ /año
No. Pozos inventariados ⁽¹⁾	NRI			
No. Aljibes inventariados ⁽¹⁾	NRI			
No. Manantiales inventariados ⁽¹⁾	NRI			
CAR de gestión	CAS			



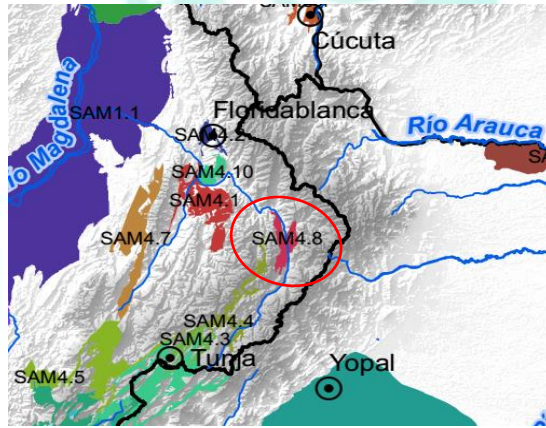
Características hidrogeológicas ⁽¹⁾	Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾								
<p>El sistema acuífero Tablazo, se encuentra representado por las Formaciones Tablazo y Rosablanca que afloran en la Cordillera Oriental, en los departamentos de Santander y Boyacá.</p> <p>Acuífero Tablazo. Consta de una sucesión de calizas duras, azulosas, fosilíferas en la parte superior y margas o calizas arcillosas en la inferior, con un espesor que varía entre 150 y 325 m, depositadas en un ambiente marino durante en Cretáceo Medio. Se caracteriza por presentar una topografía escarpada en forma de "graderías", contrastando notoriamente con la suave morfología de los estratos que le suprayacen e infrayacen.</p> <p>El Acuífero Tablazo es discontinuo de extensión regional y de tipo confinado, con desarrollo de porosidad secundaria por fracturamiento. Los flujos de agua subterránea son de carácter regional, ocupando las zonas de almacenamiento los ejes de las estructuras sinclinales. Descansa sobre una gran base impermeable constituida por lutitas de la Formación Paja.</p> <p>Actualmente este acuífero se encuentra prácticamente inexplorado presentando numerosos manantiales con caudales promedios de 1 l/s. De acuerdo con los datos obtenidos en la construcción de un pozo de 230 m de profundidad, situado en el municipio de Barbosa (Ingeominas, 1996), los caudales de producción pueden variar entre 10 y 20 l/s.</p> <p>Acuífero Rosablanca (Kim). Este acuífero consta de calizas duras de textura gruesa con muchas capas margosas que pasa a caliza de textura muy fina y arcillas, en el tope. Aflora en la parte norte de la plancha en la zona de Santander y Boyacá. El acuífero no posee estudios hidrogeológicos pero de acuerdo con el Mapa hidrogeológico de Colombia y de acuerdo con su composición litológica, se clasifica como acuífero confinado. Debido a que su zona de afloramiento es área potencial de recarga, el acuífero se trata como libre. Por sus características litológicas y el desarrollo de una buena permeabilidad secundaria por fracturamiento y disolución cárstica, se considera un acuífero potencial.</p>	<p>Tipo de agua</p> <p>Ac. Tablazo Bicarbonatada - calcica</p>								
	<p>Redes de monitoreo ⁽¹⁾</p> <table border="1"> <tr> <td>Calidad (No. Pozos)</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Piezometría (No. Pozos)</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Parámetros monitoreados</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Frecuencia:</td> <td>NRI</td> </tr> </table>	Calidad (No. Pozos)	NRI	Piezometría (No. Pozos)	NRI	Parámetros monitoreados	NRI	Frecuencia:	NRI
Calidad (No. Pozos)	NRI								
Piezometría (No. Pozos)	NRI								
Parámetros monitoreados	NRI								
Frecuencia:	NRI								

Fuentes: (1) INGEOMINAS, 2003f

NRI: No registra información.

SAM4.8 SISTEMA ACUÍFERO CONEJO

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾		
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca	Fuente/Zona de recarga	NRI	
Zona hidrográfica	ZH24 Sogamoso			
Provincia hidrogeológica	PM4 Cordillera Oriental			
Superficie ⁽¹⁾	365 km ² (aprox)			
No de municipios que abarca	7 (aprox)			
No. Pozos inventariados ⁽¹⁾	NRI	Recarga estimada (mm/año)	NRI	mm/año
No. Aljibes inventariados ⁽¹⁾	NRI	Reservas calculadas	NRI	Millones de m ³
No. Manantiales inventariados ⁽¹⁾	NRI	Reservas explotables	NRI	Millones de m ³
CAR de gestión	CORPOBOYACÁ	Demanda calculada	NRI	Millones de m ³ /año



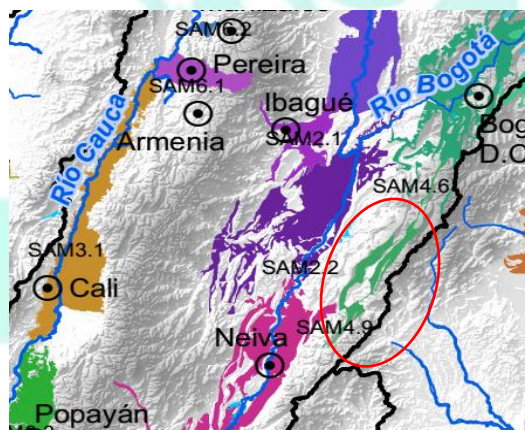
Características hidrogeológicas ⁽¹⁾	Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾								
<p>El sistema acuifero de Conejo está constituido por la formación del mismo nombre. Ubicado al norte del departamento de Boyaca entre las poblaciones de Tipatoque, Soatá, Boavita, Susacón y Covarachía, se considera un acuífero Cretácico, continuo, de extensión regional, multicapa, con porosidad secundaria por fracturamiento, de tipo confinado en sus zonas de almacenamiento y de tipo libre en sus áreas de recarga.</p> <p>Constituido de base a techo por cuarzoarenitas de grano fino, en capas que varían entre muy delgadas a muy gruesas con delgadas intercalaciones de lodolitas y arcillolitas laminadas, comúnmente silíceas, y arenitas de cuarzo, de grano fino a grueso, en capas medias a gruesas, con esporádicas intercalaciones de lodolitas y limolitas de cuarzo y presencia de pellets fosfáticos, depositados en un ambiente marino, con un espesor cercano a los 600 m.</p> <p>No se conocen estudios hidrogeológicos realizados en este potencial acuífero. Por su correlación con el Grupo Guadalupe de la Sabana de Bogotá, se considera un acuífero continuo de extensión regional, multicapa de tipo confinado, con porosidad secundaria, aún cuando localmente puede presentar limitaciones laterales por disminución en la densidad del fracturamiento.</p>	<p>Tipo de agua</p> <p>NRI</p>								
	<p>Redes de monitoreo ⁽¹⁾</p> <table border="1"> <tr> <td>Calidad (No. Pozos)</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Piezometría (No. Pozos)</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Parámetros monitoreados</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Frecuencia:</td> <td>NRI</td> </tr> </table>	Calidad (No. Pozos)	NRI	Piezometría (No. Pozos)	NRI	Parámetros monitoreados	NRI	Frecuencia:	NRI
Calidad (No. Pozos)	NRI								
Piezometría (No. Pozos)	NRI								
Parámetros monitoreados	NRI								
Frecuencia:	NRI								

Fuentes: (1) INGEOMINAS, 2003e

NRI: No registra información.

SAM4.9 SISTEMA ACUÍFERO COLOMBIA-DOLORES

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾		
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca	Fuente/Zona de recarga	Ac <i>Gualanday</i> . Sus afloramientos se constituyen zonas de recarga de baja capacidad de infiltración. Ac <i>Guadalupe</i> . Es recargado principalmente por el agua lluvia que se infiltra en las zonas de recarga, consideradas de baja capacidad de infiltración conformada por la topografía montañosa.	
Zona hidrográfica	ZH21 Alto Magdalena	Recarga estimada (mm/año)	NRI	mm/año
Provincia hidrogeológica	PM4 Cordillera Oriental	Reservas calculadas	NRI	Millones de m ³
Superficie ⁽¹⁾	821 km ² (aprox)	Reservas explotables	NRI	Millones de m ³
No de municipios que abarca	7 (aprox)	Demanda calculada	NRI	Millones de m ³ /año
No. Pozos inventariados ⁽¹⁾	NRI			
No. Aljibes inventariados ⁽¹⁾	NRI			
No. Manantiales inventariados ⁽¹⁾	NRI			
CAR de gestión	CAM - CORTOLIMA			



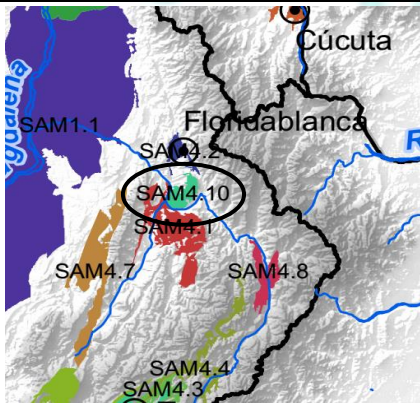
Características hidrogeológicas ⁽¹⁾	Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾
<p>El sistema acuífero de Colombia - Dolores está constituido por los Acuíferos Gualanday, Acuífero Guadalupe y Acuífero de la formación La Tabla. Se ubica al norte del departamento de Huila y Tolima entre las poblaciones de Colombia, Alpujarra (Huila), Dolores y Villarica (Tolima) principalmente.</p> <p>Acuífero Gualanday. Acuífero Terciario de ambiente fluvial, continuo y de extensión regional con porosidad primaria, se considera un acuífero de tipo libre y confinado. En el sector mencionado carece de estudios hidrogeológicos. constituyendo sus afloramientos zonas de recarga de baja capacidad de infiltración.</p> <p>Acuífero la Tabla. El nombre proviene de la Formación La Tabla, nombre usado para designar la parte más alta del Grupo Guadalupe; correlacionable con la Formación Monserrate en el Departamento del Huila. Consta de una secuencia monótona de capas gruesas de areniscas cuarzosas de grano fino a medio y a veces conglomeráticas con gránulos de cuarzo y chert en matriz arcillosa con óxidos de hierro, bien seleccionadas, con porosidad primaria y secundaria, por estar altamente diaclasada y fracturada, por lo que puede ser de interés para la prospección de aguas subterráneas. Es un acuífero discontinuo de extensión regional, de tipo confinado, que por su posición estructural en la zona de recarga, se puede comportar como libre.</p> <p>Acuífero Guadalupe. Asociado principalmente a la Sabana de Bogotá, en la Cordillera Oriental, está conformado de base a techo por la Formación Arenisca Dura compuestas por areniscas cuarzosas de grano fino, en capas que varían entre muy delgadas a muy gruesas, lenticulares a plano paralelas, con intercalaciones de limolitas de cuarzo, de estratificación delgada a muy delgada y lodolitas negras; en la parte media por la Formación Plaeners constituida por liditas y chert, con delgadas intercalaciones de lodolitas y arcillolitas laminadas, comúnmente silíceas y en la parte superior por la Formación Labor y Tierna conformada por areniscas cuarzosas friables de grano fino a grueso con intercalaciones de lodolitas y liditas compactas. Todas estas rocas se encuentran densamente fracturadas y desarrollan porosidad primaria y secundaria por fracturamiento. Las areniscas de la formación inferior son finas y compactas por lo cual su porosidad primaria no es tan significativa en comparación con la porosidad primaria de las areniscas de la formación superior, que poseen una granulometría variada de arenas hasta gravas finas. El Acuífero Guadalupe se considera continuo, de carácter regional, aún cuando localmente puede presentar limitaciones laterales por disminución en la densidad del fracturamiento. Este acuífero está bastante estudiado en la Sabana de Bogotá, donde existe un buen número de pozos que lo captan a grandes profundidades, considerándose de gran potencial hídrico. En el área del norte del Huila, carece de estudios hidrogeológicos.</p>	<p>Tipo de agua NRI</p>
	<p>Redes de monitoreo ⁽¹⁾</p> <p>Calidad (No. Pozos) NRI</p> <p>Piezometría (No. Pozos) NRI</p> <p>Parámetros monitoreados NRI</p> <p>Frecuencia: NRI</p>

Fuentes: (1) INGEOMINAS, 2004b

NRI: No registra información.

SAM4.10 SISTEMA ACUÍFERO MESA DE LOS SANTOS

Datos básicos		Características hidrológicas ^{(1) (2)}		
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca	Fuente/Zona de recarga	La principal fuente de recarga de las zonas de interés hidrogeológico es la infiltración directa del agua lluvia a través de las fracturas y desde las zonas topográficamente más altas ubicadas al este de la Mesa	
Zona hidrográfica	ZH24 Sogamoso	Recarga estimada	NRI	mm/año
Provincia hidrogeológica	PM4 Cordillera Oriental	Reservas calculadas	NRI	Millones de m ³
Superficie ⁽¹⁾	234 km ² (aprox)	Demanda calculada	NRI	Millones de m ³ /año
No de municipios que abarca	4 (aprox)			
No. Pozos inventariados ⁽³⁾	45			
No. Aljibes inventariados ⁽³⁾	164			
No. Manantiales inventariados ⁽³⁾	165			
CAR de gestión	CAS			



(1) Localización de la Mesa de los Santos

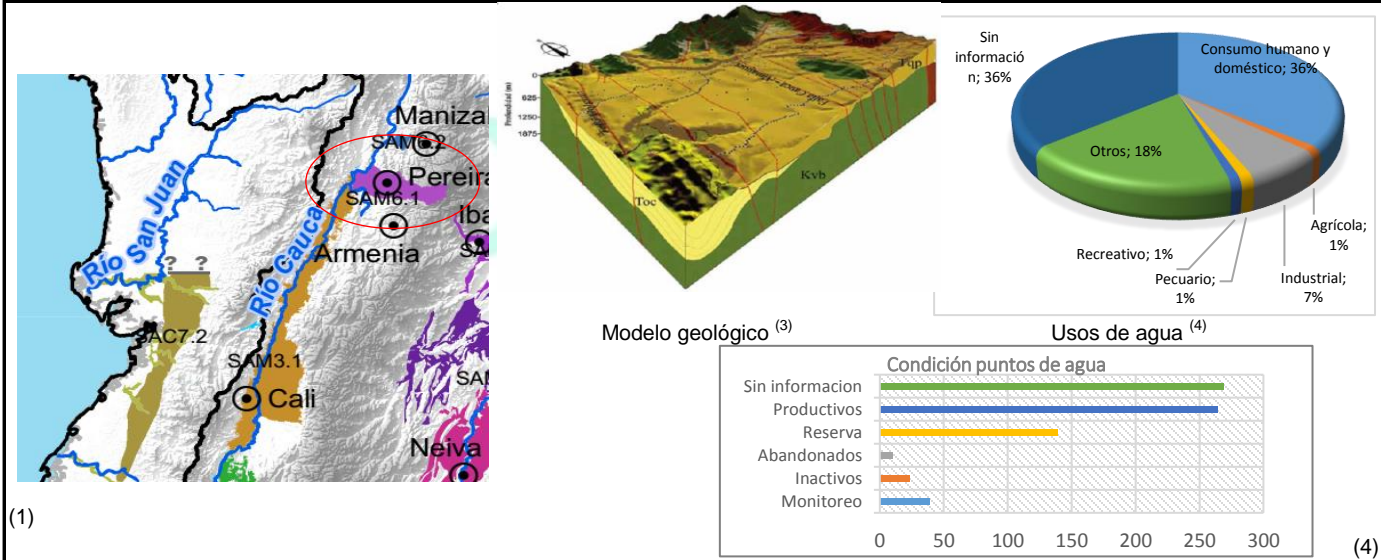
Características hidrogeológicas ⁽¹⁾	Hidroquímica e isotopía ⁽²⁾								
<p>La Mesa de Los Santos se encuentra localizada en la parte central del departamento de Santander sobre la Cordillera Oriental, cubre un área aproximada de 430 km² y comprende el municipio de Los Santos y parte rural de los municipios de Piedecuesta y Girón.</p> <p>En el área se presentan rocas metamórficas del Paleozoico representadas por la Formación Silgará, rocas ígneas de tipo granítico de edad Jurásico como el Granito de Pescadero y rocas sedimentarias que respectivamente corresponden a las formaciones Jordán y Girón de edad Jurásica; suprayacen estas unidades, rocas sedimentarias del Cretácico Inferior, que varían entre areniscas, conglomerados, limolitas, arcillolitas y calizas, las cuales se han cartografiado como las formaciones Los Santos, Rosablanca, Paja y Tablazo; finalmente hay depósitos aluviales y de derrubio.</p> <p>La secuencia hidrogeológica compuesta por la Formación Los Santos ocupa la mayor parte del área de la Mesa de Los Santos. Esta formación define zonas de interés hidrogeológico de carácter discontinuo, de extensión local, superpuestas a la densidad del fracturamiento. Las rocas que conforman esta unidad son principalmente areniscas de grano fino a conglomeráticas muy compactas con intercalaciones de shales arenosos, con un espesor de 80 a 100 m. Debido a que estas rocas se encuentran muy consolidadas, la porosidad es principalmente secundaria y la permeabilidad puede ser considerada baja, dependiendo de la interconexión entre fracturas.</p> <p>En la Formación Los Santos donde se definieron tres miembros, se consideran el Superior (espesor aprovechable de 10 a 15 m, dependiendo del grado e interconexión del sistema de fracturamiento) e Inferior (50 a 70 m de espesor) como acuíferos potenciales. El miembro Medio (espesor promedio de 6 a 8 m) no es de interés hidrogeológico o su recurso de agua subterránea es limitado. El basamento en la zona de interés hidrogeológico es la Formación Girón, unidad que es considerada acuífero en otros sectores.</p> <p>Aunque la Mesa de Los Santos presenta buen fracturamiento hacia los escarpes y parte del sur de la Mesa, el flujo de agua a través de las rocas es lento, principalmente hacia el centro de la Mesa, debido a la baja densidad de fracturas abiertas.</p>	<p>Tipo de agua NRI</p>								
	<p>Redes de monitoreo ⁽¹⁾⁽²⁾</p> <table border="1"> <tr> <td>Calidad (No. Pozos)</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Piezometría (No. Pozos)</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Parámetros monitoreados</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Frecuencia:</td> <td>NRI</td> </tr> </table>	Calidad (No. Pozos)	NRI	Piezometría (No. Pozos)	NRI	Parámetros monitoreados	NRI	Frecuencia:	NRI
Calidad (No. Pozos)	NRI								
Piezometría (No. Pozos)	NRI								
Parámetros monitoreados	NRI								
Frecuencia:	NRI								

Fuentes: (1) INGEOMINAS & UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, 2010

NRI: No registra información.

SAM6.1 SISTEMA ACUÍFERO GLASIS DEL QUINDIO

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾⁽³⁾	
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca	Fuente/Zona de recarga	La recarga ocurre por infiltración directa en la zona de afloramiento del acuífero de la Form Pereira (desde 950 a 1500 msnm)
Zona hidrográfica	ZH26 Cauca	Recarga estimada ⁽¹⁾	0 mm/año
Provincia hidrogeológica	PM6 Otros sistemas acuíferos en region Cordillera Occidental-Central	Reservas calculadas ⁽³⁾	4000 Millones de m ³
Superficie	893 km ² (aprox) ⁽¹⁾	Reservas explotables	NRI Millones de m ³
No de municipios que abarca	4	Demanda calculada ⁽⁴⁾	17 Millones de m ³ /año
No. Pozos inventariados ⁽⁴⁾	114		
No. Aljibes inventariados ⁽⁴⁾	357		
No. Manantiales inventariados ⁽⁴⁾	NRI		
No. Piezómetros inventariados ⁽⁴⁾	4		
Sin información ⁽⁴⁾	269		
CAR de gestión	CARDER		



Características hidrogeológicas ⁽¹⁾

El sistema acuífero en un área de 890 Km² correspondiente a los municipios de Pereira, Dosquebradas y parte de Santa Rosa y de Marsella, Departamento de Risaralda, presenta las siguientes unidades hidrogeológicas:

Sedimentos y rocas con flujo esencialmente intergranular

A.1. Los acuíferos con mayor productividad del área corresponden a las formaciones Zarzal y Aluviales del Río Cauca y Río La Vieja. Se caracterizan por ser discontinuos, de extensión local, procedentes de depósitos Cuaternarios y Terciarios de ambiente fluvial, glacioluvial y volcanoclástico.

A.2. El acuífero con moderada productividad, corresponde a los depósitos de flujo de lodo volcánicos de Dosquebradas (Qdq).

A.3. Acuíferos con baja productividad, están representados por la formación Pereira (Tqp), de origen fluvio-volcánico y carácter regional, ya que se extiende fuera del área de estudio hacia el departamento del Quindío (denominado Glacis del Quindío). Esta unidad se constituye en la de mayor interés hidrogeológico, por tener una gran expresión areal y espesores conocidos, en algunos casos, superiores a 300 m, a pesar de que sus características hidráulicas lo posicionan como un acuífero "pobre".

Sedimentos y rocas con limitado a ningún recurso de agua subterránea

B.1. Complejo de sedimentos y rocas con muy baja productividad: Formación Cartago (Toc) y los depósitos Cuaternarios siguientes: Qm, Qp, Qfl, Qfv1, Qfv2, Qco.

B.2. Complejo de rocas ígneo – metamórficas con muy baja a ninguna productividad: rocas Complejo Polimetamórfico de la cordillera Central, la formación Quebradagrande (Kvc), la Formación Barroso (Kvb), Stock Gabrónico de Pereira (Kgp) el Complejo Arquía (Kiea).

El principal acuífero lo constituye la formación Pereira, el cual se encuentra en contacto interdigitado con los acuíferos locales, Zarzal y Depósitos aluviales y con los depósitos fluvioacustres de Dosquebradas. Esta interdigitación entre los acuíferos locales y el principal, formación Pereira, hace suponer una interconexión hidráulica de los mismos. La dirección de flujo principal EW. La zona de descarga natural del acuífero principal (Formación Pereira) es hacia los ríos Cauca y la Vieja.

Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾

Tipo de agua

- Bicarbonatada - Bicarbonatada - magnésica - sódica
- Bicarbonatada - sódica - magnésica-cálcica

Edad del agua

>50 años - Form. Pereira

Redes de monitoreo ⁽²⁾

Calidad (No. Pozos)	27
Piezometría (No. Pozos)	30

Parámetros monitoreados ⁽²⁾

Temperatura (T), conductividad en campo, conductividad eléctrica (CE), pH campo y laboratorio, acidez total, alcalinidad bicarbonácea y carbonácea, fosfatos, sólidos disueltos, cloruros, nitratos, nitritos, sulfatos, hierro, potasio, sodio, calcio, magnesio, manganeso, bicarbonatos, carbonatos, Coliformes fecales, Coliformes totales y recuento heterotróficos.

Frecuencia:

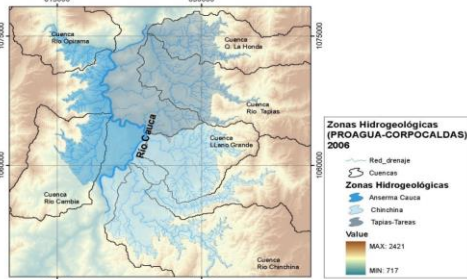
Calidad	Semestral
Piezometría	Bimensual

NRI: No registra información

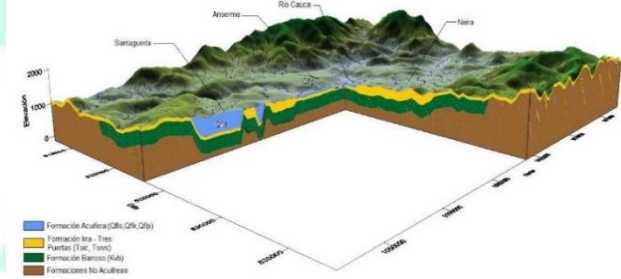
Fuentes: (1) CARDER, 2007. (2) CARDER, 2013. (3) Otaño, et al., 2009 (4) CARDER, 2014

SAM6.2 SISTEMA ACUIFERO SANTAGUEDA

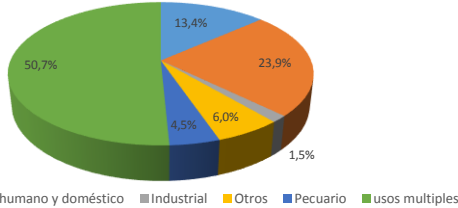
Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾	
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca	Fuente/Zona de recarga	Se produce principalmente por la infiltración de la precipitación y de la escorrentía. Ésta última aporta una buena cantidad de agua a los acuíferos debido al alto fracturamiento y meteorización de las unidades rocosas adyacentes a los valles de los ríos Chinchiná, Cauca y Tapias Tareas. Las áreas identificadas corresponden a la Cordillera Central entre el piedemonte y el sistema de fallas de Romeral.
Zona hidrográfica	ZH26 Cauca	Recarga estimada (mm/año) ⁽²⁾	366 - 430 mm/año
Provincia hidrogeológica	PM6 Otros sistemas acuíferos en región Cordillera Occidental - Central	**Reservas calculadas ⁽²⁾	109 Millones de m ³
Superficie	84 km ² (aprox)	Reservas explotables	NRI Millones de m ³
No de municipios que abarca		Demanda calculada ⁽²⁾	NRI Millones de m ³ /año
No. Pozos inventariados ⁽¹⁾	14		
No. Aljibes inventariados ⁽¹⁾	145		
No. Manantiales inventariados ⁽¹⁾	4		
No. Piezómetros ⁽¹⁾	4		
CAR de gestión	CORPOCALDAS		



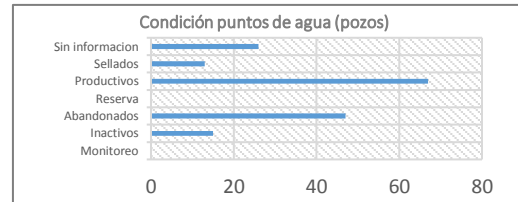
Localización de zonas hidrogeológicas⁽¹⁾



Corte esquemático⁽¹⁾



Usos del agua ⁽¹⁾



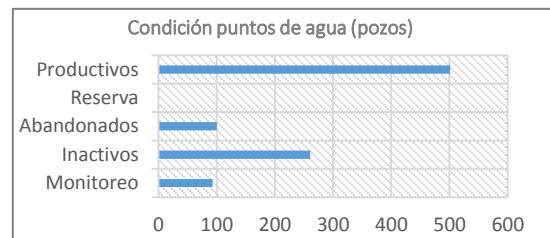
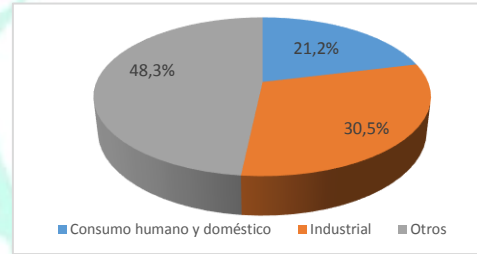
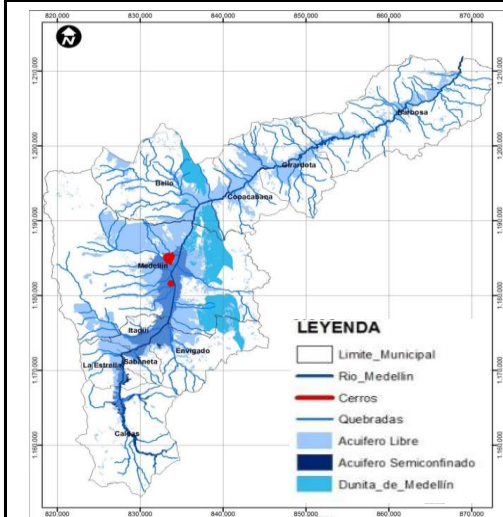
(1)

Características hidrogeológicas ^{(1) (2)}	Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾								
<p>El sistema acuífero de Santagueta se localiza en las zonas bajas de las cuencas hidrográficas de los ríos Chinchiná y Tapias-Tareas y zona aferente al río Cauca del municipio de Anserma, en el flanco occidental de la cordillera central y en la parte occidental del Departamento de Caldas. Esta conformado por tres zonas hidrogeológicas, sin conexión aparente:</p> <p>Depósito de Flujo de Lodo de Santagueta (Qfls). Acuífero de extensión local de carácter semiconfinado a libre, cubre un área de 17 Km², ubicado al Sur de la zona de estudio entre los ríos Cauca y Chinchiná. Se encuentra suprayaciendo las formaciones Irra-Tres Puertas y Barroso.</p> <p>Depósito de Flujo de Lodo del Km 41 (Qflk). Acuífero de extensión local de carácter semiconfinado a libre el cual aparece como una franja alargada en dirección NW sobre el río Cauca ubicada al centro-occidente de la zona de estudio, cubriendo un área aproximada de 11.2 Km².</p> <p>Depósito de Flujo de Lodo del Plan de Anserma (Qflp). Unidad acuífera de extensión local de comportamiento libre a semiconfinado. El área aflorante de esta unidad es 16.1 Km² sobre el municipio de Anserma, al occidente de la zona de estudio. Este depósito se encuentra en contacto discordante con las terrazas antiguas del Río Cauca y la secuencia volcánica sedimentaria Irra-Tres puertas.</p> <p>Formación Irra-Tres Puertas (Tsic, Tsivs). Unidad acuífera de extensión regional que puede comportarse como acuífero libre, semiconfinado o confinado que aparece a lo largo de toda la zona de estudio como una franja en dirección Norte-Sur la cual cubre un área de 152 Km². Esta unidad acuífera se encuentra afectada por las fallas Tapias, Piedecuesta y por un sinnúmero de fracturas relacionadas a estas fallas.</p> <p>Formación Barroso (Kvb). El potencial acuífero de esta formación se debe a la disolución, fracturamiento o alteración y meteorización de la misma, puede ser definida como un acuífero de tipo local de comportamiento libre, se considera como un acuífero colgado debido a que su volumen de agua mas o menos aislado se encuentra por encima de del nivel general del agua freática. Se comporta como un basamento resistivo que se asume ampliamente fracturado y diaclasado, generando circulación de agua por porosidad secundaria, sin embargo no se conoce ninguna captación profunda en esta formación que pueda arrojar resultados hidráulicos para su evaluación.</p> <p>Las formaciones acuíferas de mayor de interés son los Flujos de Lodo de Santagueta, el KM-41 y el Plan de Anserma, las cuales presentan agua de buena calidad en cantidades aprovechables. La dirección de flujo del agua subterránea es N-NE, influenciado por el nivel base regional que es el río Cauca.</p>	<p>Tipo de agua <i>Sistema acuífero Santagueta</i> Bicarbonatada cálcica a bicarbonatada magnésica, en las que el sodio, el magnesio y el potasio se encuentran en equilibrio con el medio poroso. De alcalinidad baja a moderadamente baja.</p>								
	Redes de monitoreo ⁽¹⁾								
	<table border="0"> <tr> <td>Piezometría (No. Pozos)</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Calidad (No. Pozos)</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Parámetros monitoreados</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Frecuencia</td> <td>NRI</td> </tr> </table>	Piezometría (No. Pozos)	NRI	Calidad (No. Pozos)	NRI	Parámetros monitoreados	NRI	Frecuencia	NRI
Piezometría (No. Pozos)	NRI								
Calidad (No. Pozos)	NRI								
Parámetros monitoreados	NRI								
Frecuencia	NRI								
	NRI: No registra información. ** Calculado solo para el depósito de Lodo de Santagueta								

Fuentes: (1) CORPOCALDAS & PROAGUAS, 2006. (2) CORPOCALDAS & GEOSUB, 2009.

SAM6.3 SISTEMA ACUÍFERO VALLE DE ABURRÁ

Datos básicos		Características hidroclógicas ⁽¹⁾	
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca	Fuente/Zona de recarga	Son zonas de recarga directa al acuífero libre del Valle de Aburrá y al acuífero de la Dunita de Medellín, todas aquellas áreas en las que afloran los depósitos y la roca en la superficie y donde no se ha presentado impermeabilización del suelo por efectos del desarrollo urbano.
Zona hidrográfica	ZH27 Nechí	Recarga estimada (mm/año)	NRI mm/año
Provincia hidrogeológica	PM6 Otros sistemas acuíferos en región Cordillera Occidental - Central	Reservas calculadas ⁽³⁾	200 Millones de m ³
Superficie	222 km ² (aprox)	Reservas explotables	NRI Millones de m ³
No de municipios que abarca	5	Demanda calculada ⁽³⁾	0,70 Millones de m ³ /año
No. Pozos inventariados ⁽¹⁾	47	Volumen concesionado ⁽¹⁾	1,56 Millones de m ³ /año
No. Aljibes inventariados ⁽¹⁾	696		
No. Manantiales inventariados ⁽¹⁾	12		
No. Galerías filtrantes ⁽¹⁾	4		
CAR de gestión	AMVA		



Unidades hidrogeológicas Valle de Aburrá ⁽¹⁾

Características hidrogeológicas ⁽¹⁾
 El sistema acuífero de extensión local, comprende el área urbana y rural de 9 municipios que conforman el área Metropolitana de Medellín. Se ha identificado tres unidades hidrogeológicas denominadas:

Acuífero libre de Valle de Aburrá (A1). Conformado por los depósitos aluviales del río Medellín y sus afluentes, y los depósitos de vertiente categorizados como flujos de lodo y escombros con edades Neógeno o Cuaternario.

Acuífero semiconfinado del Centro y Sur del Valle (A2). Conformado por depósitos de origen aluvial, separados del acuífero libre por una capa sellante de carácter arcilloso, cuyo espesor varía entre 0 y 57 m con una media de 12,8 m.

Acuífero de la Dunita de Medellín. El grado de fracturamiento de esta unidad de roca, sumado a la aparente condición de pseudokarst que se registra en algunos sectores y algunos datos de caudal reportados en afloramientos y obras de control geotécnico, indican que en la Dunita de Medellín se podría estar almacenando un importante volumen de agua subterránea que podría llegar a ser utilizable con fines de abastecimiento en algunos sectores del área urbana o rural de los municipios de Bello, Medellín o Envigado. Aflora al oriente de los municipios de Medellín y Envigado.

El acuífero de mayor conocimiento corresponde al acuífero libre del Valle de Aburrá. El agua subterránea fluye desde las vertientes hacia el río Medellín.

Hidroquímica e isotopía ⁽²⁾

Tipo de agua

Ac. Libre del Valle de Aburra (A1)
 El tipo de agua se encuentra disperso entre el polo bicarbonato y el clorurado sódico, asociado éste último, a la contaminación por actividades antrópicas, a la interacción con el río Medellín y la recarga artificial desde fuas del alcantarillado

Redes de monitoreo ⁽¹⁾

Puntos de agua que conforman las tres redes	93
Piezometría (No. Pozos)	84
Calidad (No. Pozos)	39
Hidrogeoquímica (No. Pozos)	58

Parámetros monitoreados

Red hidrogeoquímica. Alcalinidad, pH, conductividad, STD, dureza total, Ca, Na, Cl, Mg, K, NO₂, NO₃, SO₄, PO₄, CO₃, HCO₃, Fe soluble, NH₄, SiO₂.

Red de Calidad. Coliformes fecales y totales, DBO, DQO, color, turbiedad, sólidos totales y carbono orgánico soluble, grasas y aceites, detergentes, Cianuro, Cromo, Níquel, Sulfuros o Zinc

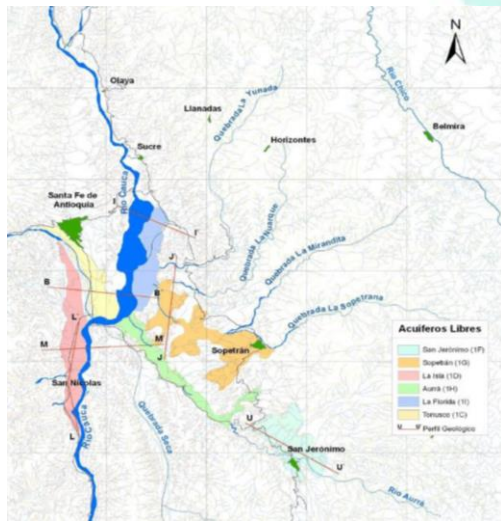
Frecuencia Se realizan campañas por intervalos de tiempo

Piezometría	Mensual
Hidrogeoquímica	2 veces en el año
Calidad	2 veces en el año

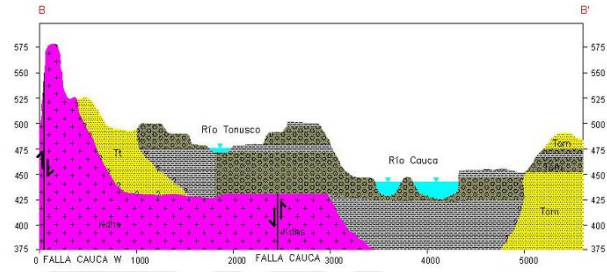
NRI: No registra información.

SAM.6.4 SISTEMA ACUÍFERO SANTA FÉ DE ANTIOQUIA

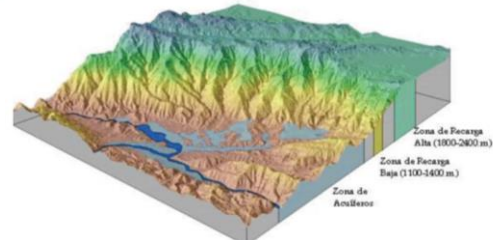
Datos básicos		Características hidrológicas ⁽²⁾		
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca	Fuente/Zona de recarga	Se presenta dos zonas de recarga: - Encima de los 1800 msnm, correspondientes a zona de ladera y el borde del antiplano - Entre 1100 y 1400 msnm, correspondiente a la zona de media ladera	
Zona hidrográfica	ZH26 Cauca	Recarga estimada (mm/año)	0 - 80	mm/año
Provincia hidrogeológica	PM6 Otros sistemas acuíferos en región Cordillera Occidental - Central	Reservas calculadas	NRI	Millones de m ³
Superficie	103 km ² (aprox)	Reservas explotables	NRI	Millones de m ³
No de municipios que abarca	5	Demanda calculada	NRI	Millones de m ³ /año
No. Pozos inventariados ⁽¹⁾	0			
No. Aljibes inventariados ⁽¹⁾	59			
No. Manantiales inventariados ⁽¹⁾	NRI			
CAR de gestión	CORANTIOQUIA			



Corte transversal Sistema Acuífero ⁽²⁾



Perfil geológico B-B ⁽¹⁾



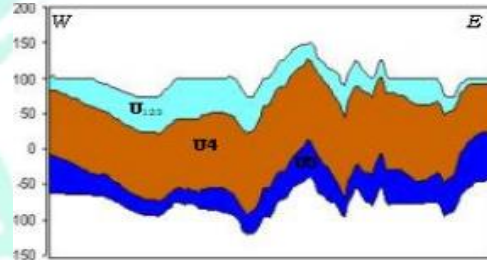
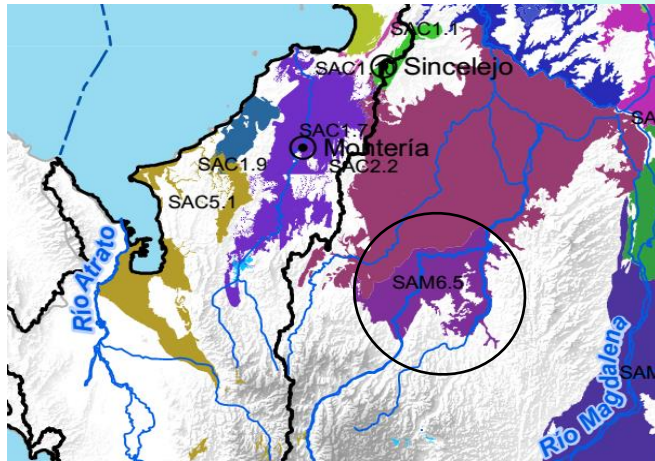
Modelo de recarga ⁽²⁾

Características hidrogeológicas ⁽¹⁾	Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾								
<p>El sistema acuífero se ubica en la zona del Occidente antioqueño, conformada por los municipios de Santa Fé de Antioquia, Sopetrán, San Jerónimo, Olaya y Liborina. Esencialmente esta compuesto por acuíferos cuaternarios definidos como:</p> <p>Acuíferos asociados a depósitos aluviales del río Cauca. El acuífero más importante de este tipo se presenta en el sector La Florida con área superficial de 2.769 km², y en pequeñas terrazas al sur de la zona.</p> <p>Acuíferos asociados a materiales de tributarios del Río Cauca. El acuífero aledaño a ambas márgenes del Tonusco es uno de los acuíferos de mayor extensión de la zona con área superficial de 12.517 km². Otro acuífero se presenta en las terrazas y llanuras de inundación del río Aura, en ambas márgenes del río existen franjas de materiales que contienen agua con profundidades que varían entre los 4 y 13 m. respecto a la superficie, espesores de acuífero entre 35 y 50 m., con un área superficial 4.27 km². En el sector de la Quebrada La Sopetrana, se encuentra el casco urbano del municipio de Sopetrán que se extiende hasta la desembocadura de La Sopetrana en el Río Cauca.</p> <p>Acuíferos asociados a depósitos de vertiente. El acuífero está asociado al municipio de San Jerónimo. Con un área de 6.974 km² abarcando el casco urbano del municipio de San Jerónimo y las poblaciones de El Tesoro, El Llano de Aguirre, La Granja, El Hato y Leticia.</p>	<p>Tipo de agua</p> <p><i>Ac. asociado a depósitos aluviales del río Cauca</i> El agua de estos acuíferos es de tipo bicarbonatada y tipo magnésica</p> <p><i>Ac. Asociados a materiales de tributarios del río Cauca</i> Zona del río Tonusco. El agua tiene iones predominantes de bicarbonato y de magnesio. Zona del río Aura y quebrada la Sopetrana. Tipo bicarbonatada y de tipo magnésica</p>								
	Redes de monitoreo ⁽¹⁾								
	<table border="0"> <tr> <td>Piezometría (No. Pozos)</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Calidad (No. Pozos)</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Parámetros monitoreados</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Frecuencia</td> <td>NRI</td> </tr> </table>	Piezometría (No. Pozos)	NRI	Calidad (No. Pozos)	NRI	Parámetros monitoreados	NRI	Frecuencia	NRI
Piezometría (No. Pozos)	NRI								
Calidad (No. Pozos)	NRI								
Parámetros monitoreados	NRI								
Frecuencia	NRI								
NRI: No registra información.									

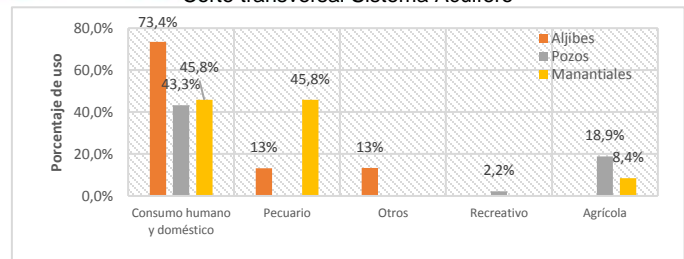
Fuentes: (1) CORANTIOQUIA-UNAL, 2004. (2) Velez & Rhenals, 2008

SAM6.5 SISTEMA ACUIFERO BAJO CAUCA ANTIOQUEÑO

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾		
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca	Fuente/Zona de recarga	<i>Unidad U123.</i> La recarga se da por infiltración directa sobre la extensión del acuífero, conexión hidráulica con las fuentes superficiales y recarga lateral indirecta desde la roca metamórfica encajante del sistema regional. <i>Unidad U4.</i> Recarga a través de conexión vertical con U123 y U5. <i>Unidad U5.</i> Afloramiento de la formación entre alturas de 300 a 1000 m.	
Zona hidrográfica	ZH25 Bajo Magdalena-Cauca-San Jorge, ZH26 Cauca, ZH27 Nechí	Recarga estimada (mm/año)	1273	mm/año
Provincia hidrogeológica	PC2 Valle bajo del Magdalena	Reservas calculadas	NRI	Millones de m ³
Superficie	4046 km ² (aprox)	Reservas explotables	NRI	Millones de m ³
No de municipios que abarca	5	Demanda calculada	NRI	Millones de m ³ /año
No. Pozos inventariados ⁽³⁾	1927			
No. Aljibes inventariados ⁽³⁾	1837			
No. Manantiales inventariados ⁽³⁾	20			
CAR de gestión	CORANTIOQUIA			



Corte transversal Sistema Acuífero ⁽¹⁾



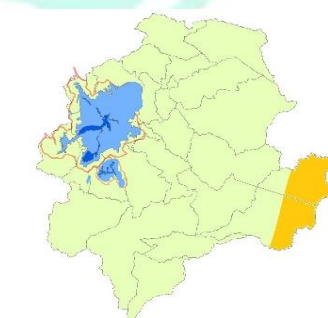
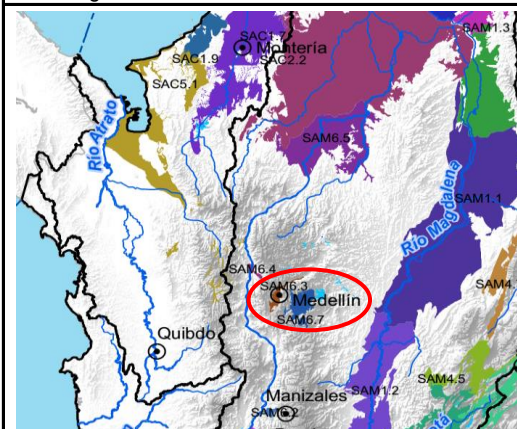
Usos de agua ⁽¹⁾

Características hidrogeológicas ⁽¹⁾	Hidroquímica e isotopía ⁽²⁾
<p>El sistema acuífero del Bajo Cauca Antioqueño se ubica en el norte del departamento de Antioquia, en los municipios de Caucasia, Cáceres, Tarazá, El Bagre y Nechí. Las unidades que conforman el sistema corresponden a:</p> <p>Unidad hidrogeológica U123. Conjuga los depósitos aluviales de los ríos Cauca, Man, Nechí y Cacerí y el saprolito poco consolidado de las rocas sedimentarias del Terciario del Miembro Superior de la Formación Cerrito. Es un acuífero libre y su extensión regional. De espesor variable máximo 90 m.</p> <p>Unidad hidrogeológica U4. Subyace en toda el área de estudio a la unidad U123. Está constituida por el Miembro Medio de la Formación Cerrito. Se considera acuitardo aunque en ella existen varias captaciones desde las cuales se extrae agua para satisfacer demandas domésticas. En el centro del área se alcanzan los 160 metros, al norte aproximadamente 20 metros y al sur son inferiores a 10 metros.</p> <p>Unidad U5. Corresponde al Miembro Inferior de La Formación Cerrito constituye un acuífero confinado regional, sus espesores varían entre 10 y más de 100 metros. Esta unidad poco explorada y explotada podría constituir una importante reserva de agua subterránea para la subregión. Los espesores varían entre 10 y más de 100m.</p> <p>El flujo subterráneo, en épocas de lluvia el nivel freático se localiza cerca de la superficie y se tienen importantes divisorias entre los ríos Man y Cauca y Cauca y Cacerí, definiéndose áreas donde el agua fluiría desde altos freáticas localizados entre 90 y 140 metros hacia las grandes corrientes superficiales a las cuales aportaría caudal base. También desde el norte en límites con el departamento de Córdoba el flujo subterráneo se daría hacia el río Cauca. Al occidente en la vertiente izquierda del río Man solo se logra dibujar de manera aproximada un flujo hacia el cauce y tal vez en algunos sitios en sentido opuesto. Durante el verano con un descenso promedio del nivel freático de 5 metros con relación al invierno, las divisorias de flujo subterráneo se marcan de forma más definida.</p>	<p>Tipo de agua</p> <p><i>Unidad U123</i> Predominan las facies bicarbonatadas cálcica y bicarbonatada sódica, la primera asociada principalmente a las aguas almacenadas en depósitos aluviales recientes y la segunda característica del agua que circula a través del Miembro Superior de la Formación Cerrito.</p> <p><i>Unidad U5</i> Bicarbonatada - sódica</p> <p>Edad del agua</p> <p><i>Unidades 4 y 5</i> Mayor a 60 años</p> <p>Redes de monitoreo ⁽¹⁾</p> <p>Piezometría (No. Pozos) NRI</p> <p>Calidad (No. Pozos) NRI</p> <p>Parámetros monitoreados NRI</p> <p>Frecuencia NRI</p> <p>NRI: No registra información.</p>

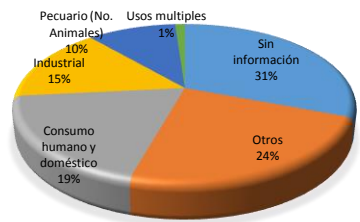
Fuentes: (1) CORANTIOQUIA-UDEA, 2011. (2) Palacion & Betancur, 2007 (3) Mejía, 2008

SAM6.7 SISTEMA ACUÍFERO DE LOS VALLES DE SAN NICOLAS Y LA UNIÓN

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽³⁾	
Área hidrográfica	AH2 Magdalena Cauca	Fuente/Zona de recarga	La recarga por precipitación ocurre en su totalidad en los altiplanos de Rionegro, La Unión y Piedras Blancas - Santa Elena - Las Palmas
Zona hidrográfica	ZH23 Medio Magdalena		
Provincia hidrogeológica	PM6 Otros sistemas acuiferos en región Cordillera Occidental		
Superficie ⁽¹⁾	642 km ² (aprox)	Recarga estimada ⁽¹⁾	NRI mm/año
No de municipios que abarca	10 (aprox)	Reservas calculadas ⁽¹⁾	23675 Millones de m ³
No. Pozos inventariados ⁽²⁾	306	Demanda calculada ⁽¹⁾	NRI Millones de m ³ /año
No. Aljibes inventariados ⁽²⁾	144		
No. Manantiales inventariados ⁽²⁾	0		
No. Sin dato ⁽²⁾	1		
CAR de gestión	CORNARE		



Zonas de potencial hidrogeológico (2)



Usos del agua (3)

Características hidrogeológicas ⁽¹⁾	Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾
<p>El sistema acuífero Valle de los Valles de San Nicolás y la Unión, se clasifican en tres categorías:</p> <p>Unidades de Alto Potencial Hidrogeológico. Corresponden a los Depósitos Aluviales, Terrazas Inferiores, Valles Intercolinarios y Valles Intermontanos; se caracterizan por mezclas e intercalaciones de limos, arenas y gravas con altas permeabilidades y niveles freáticos cercanos a la superficie. Presenta profundidades variables, en los ríos principales llega hasta los 20 metros, en la parte alta de la quebrada La Pereira se han encontrado depósitos de hasta 50 metros de espesor. Estas unidades las forman los acuíferos libres en aluviones, son atractivos por su alto rendimiento probable. Se encuentran asociados a los cauces del Río Negro y de las quebradas La Pereira, La Mosca, Marinilla y Cimarrona. Tiene su mayor extensión en la zona de unión de los distintos cauces con el Río Negro y su mayor amplitud se desarrolla en la desembocadura de las quebradas La Marinilla y La Mosca en el Río Negro.</p> <p>Unidades de Potencial Hidrogeológico Medio. Corresponden a las unidades geomorfológicas de Terrazas Superiores, Taludes de Terrazas, Depósitos de Vertiente, Colinas Suaves a Medias y Colinas Altas a muy Altas. Están constituidas en su mayoría por el saprolito del batolito Antioqueño descrito en la sección 2.2.1, sus profundidades son normalmente de 80 metros y en algunos lugares pueden superar los 200 metros. En las partes más profundas del perfil de meteorización y en la interacción del saprolito con el basamento es posible encontrar acuíferos salobres. Estas unidades las forman los acuíferos libres en suelos residuales y son atractivos por su amplia distribución y homogeneidad. Estas unidades se extienden en el fondo de los Valles de San Nicolás y de La Unión, se encuentra también bajo los depósitos aluviales, normalmente por debajo de la cota de 2200 para el Valle de San Nicolás y 2500 para el Valle de La Unión.</p> <p>Unidades de Bajo Potencial Hidrogeológico. Corresponden al basamento de toda la zona y a las unidades geomorfológicas de Montañas Medias a Altas, Montañas muy Altas a Escarpadas y Escarpes Rocosos. Estas unidades las forman los acuíferos libres y confinados en rocas fracturadas. Las características de estos dependen de las características de las discontinuidades de las rocas, estas pueden ser fallas, fracturas o foliaciones. Estos acuíferos son principalmente de agua dulce pero en algunos lugares CORNARE – Universidad Nacional de Colombia (2000) reportaron la ocurrencia de acuíferos salados.</p>	<p>Tipo de agua</p> <p>NRI</p>
	<p>Redes de monitoreo ⁽¹⁾</p> <p>Calidad (No. Pozos) NRI</p> <p>Piezometría (No. Pozos) NRI</p> <p>Parámetros monitoreados NRI</p> <p>Frecuencia: NRI</p>

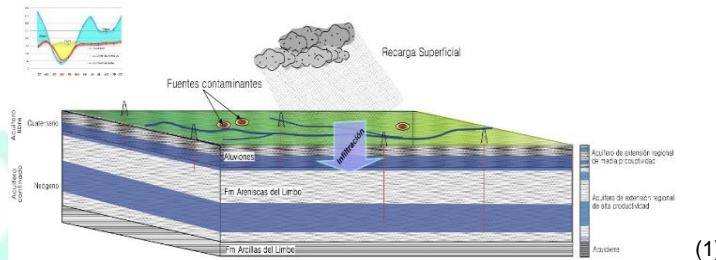
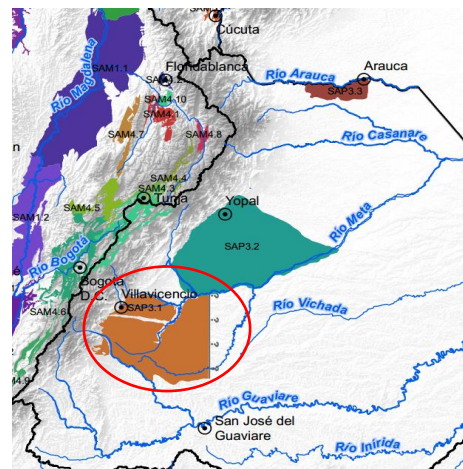
Fuentes: (1) Giraldo, W, 2014. (2) SIRH, 2014. (3) Hoyó *et. al.*, 2014.

NRI: No registra información.

Sistemas Acuíferos del Área Hidrográfica Orinoco

SAP3.1 SISTEMA ACUÍFERO VILLAVICENCIO-GRANADA - PUERTO LOPEZ

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾	
Área hidrográfica	AH3 Orinoco	Fuente/Zona de recarga	La recarga del acuífero se produce de dos formas fundamentalmente: recarga del tipo autóctona directa, es decir, la recarga se produce por la infiltración del agua de la lluvia que precipita en el mismo sitio en donde está el acuífero, y lo hace directamente sobre y en el acuífero y recarga alóctona: que se produce en las zonas más altas topográficamente del piedemonte llanero
Zona hidrográfica	ZH35 Meta	Recarga estimada ⁽¹⁾	600 mm/año
Provincia hidrogeológica	PP3 Llanos Orientales	Reservas calculadas	Millones de m ³
Superficie	13753 km ² (aprox)	Reservas explotables	NRI Millones de m ³
No de municipios que abarca	5 (aprox)	Demanda calculada	NRI Millones de m ³ /año
No. Pozos inventariados ⁽²⁾	360		
No. Aljibes inventariados ⁽²⁾	1717		
No. Manantiales inventariados ⁽²⁾	922		
No. Otros ⁽²⁾	984		
No. Sin información ⁽²⁾	585		
CAR de gestión	CORMACARENA		



Características hidrogeológicas ⁽¹⁾⁽²⁾

El sistema acuífero se localiza en abanicos aluviales de origen torrencial y terrazas hacia el piedemonte de la cordillera Oriental.

La hidrogeología que caracteriza el área del sistema acuífero, presenta un acuífero libre conformado por los depósitos aluviales de los ríos que drenan esta región. Existen cuatro capas que a lo largo del área se explotan, sin embargo puede hablarse de dos: una superficial relacionada con el nivel freático que va desde 2 hasta 8 metros aproximadamente, cuyos acuíferos son de extensión regional y presentan una productividad intermedia, la presencia de estratos arcillosos propios de las llanuras aluviales de inundación le restan capacidad.

Luego subyaciendo a estos depósitos se encuentra un acuífero profundo localizado sobre las rocas sedimentarias terciarias (Areniscas del Limbo) conformado por arenas de grano grueso. Estos acuíferos tanto el libre como el semiconfinado se encuentran separados hidráulicamente por capas de menor conductividad hidráulica (acuitardos). Esta separación, es la que le imprime al acuífero inferior un semiconfinamiento. Este acuífero presenta claramente diferenciadas dos capas: entre 80 y 110 metros de profundidad (de mayor productividad) y luego una de aproximadamente 120 o 130 hasta los 150 metros.

La Formación Areniscas del Limbo de edad terciaria, presenta características acuíferas. Su composición litológica, representada por areniscas de grano muy grueso, con buena selección y porosidad, hacen que se pueda caracterizar como un acuífero de extensión regional de alta productividad. Este acuífero presenta cierto confinamiento que se lo imprimen las capas suprayacentes de menor conductividad hidráulica, pudiendo caracterizarse como un acuífero semiconfinado.

Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾

Tipo de agua

La calidad fisicoquímica del agua subterránea referente a parámetros de pH, conductividad eléctrica, dureza, turbiedad, sólidos suspendidos totales, hierro, cloruros, calcio, magnesio, y sulfatos, en comparación al Decreto 1594 de 1984 indica que es un agua apta para consumo con tratamiento básico. Análisis microbiológicos puntuales de E. Coli y Coliformes totales indican valores en el rango de 0 a 2143000 NMP/100ml y 0 a 198630 NMP/100ml respectivamente. Las máximas concentraciones se hallaron en zonas muy cercanas a la parte urbana del Municipio de Villavicencio

Redes de monitoreo ⁽¹⁾

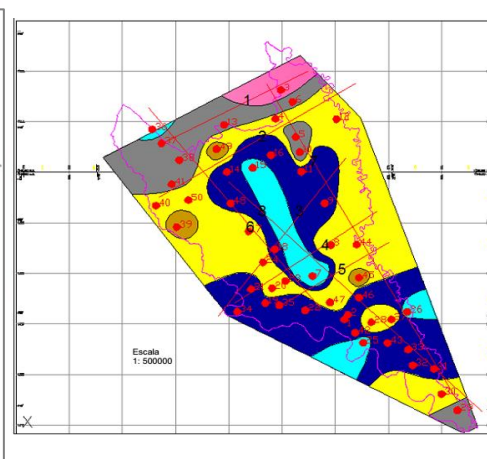
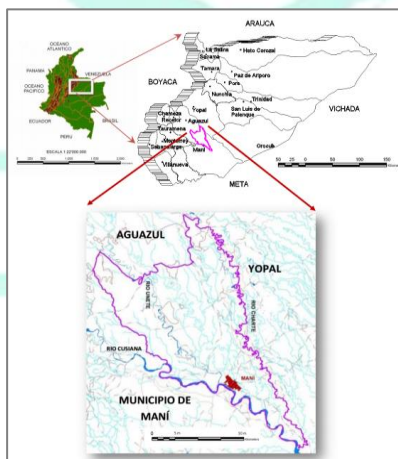
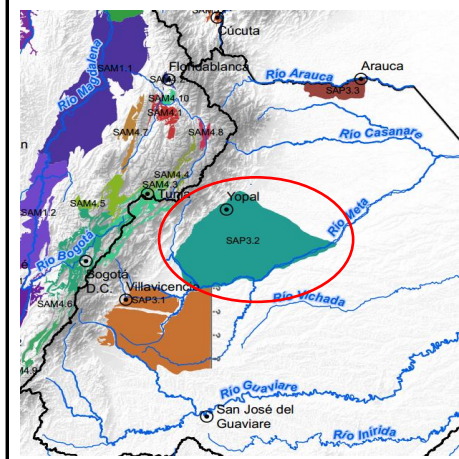
Calidad (No. Pozos)	NRI
Piezometría (No. Pozos)	NRI
Parámetros monitoreados ⁽¹⁾	NRI
Frecuencia	NRI

Fuentes: (1) Perez, 2012 (2) SHI, 2014

NRI: No registra información

SAP3.2 SISTEMA ACUÍFERO YOPAL - TAURAMENA (SECTOR DE MANI)

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾	
Área hidrográfica	AH3 Orinoco	Fuente/Zona de recarga	Terrazas de planicie aluvial (Qtp). La recarga es producida por infiltración directa y en los esteros presentes en el área de estudio.
Zona hidrográfica	ZH35 Meta		Depósito Aluvial Reciente (Qal). La recarga es producida directamente por los ríos Cusiana, Unete y Charte y por la red de drenaje en época de alta precipitación.
Provincia hidrogeológica	PP3 Llanos orientales	Recarga estimada	NRI mm/año
Superficie	17446 km ² (aprox)	Reservas calculadas	NRI Millones de m ³
No de municipios que abarca		Reservas explotables	NRI Millones de m ³
No. Pozos inventariados ⁽¹⁾	500	Demanda calculada	NRI Millones de m ³ /año
No. Aljibes inventariados ⁽¹⁾	0		
No. Manantiales inventariados ⁽¹⁾	0		
CAR de gestión	CORPORINOQUIA		



Ubicación Sistema Acuífero

(1)

Mapa geológico - geofísico a 33m . (1)

Características hidrogeológicas ⁽¹⁾⁽²⁾

Del sistema acuífero Yopal-Taumana solo se tiene conocimiento del sistema en el sector del municipio de Maní (Casanare). En este municipio el sistema está conformado por acuíferos de porosidad primaria interconectados hidráulicamente, correspondientes a:

Cuaternario Terrazas de Planicie Aluvial (Qtp). Se encuentran constituidas por depósitos de gravas, arenas y lodos. Se trata de acuíferos libres y confinados, con buenas perspectivas para su explotación.

Depósito Aluvial Reciente (Qal). Está constituido principalmente por cantos y gravas de composición arenosa, depositadas por las corrientes mayores. Constituyen acuíferos de gran interés en la región. La recarga es producida directamente por los ríos Cusiana, Unete y Charte y por la red de drenaje en época de alta precipitación.

Existen dos tipos principales de flujos de agua subterránea; un flujo regional proveniente de infiltración y recarga en las zonas de afloramiento de las formaciones del Piedemonte Llanero donde el agua se percola y se mueve hacia el SE a sectores de menor pendiente topográfica. La zona piloto del Municipio de Maní presenta otro flujo de agua originado de la recarga por infiltración directa en los materiales de alta permeabilidad y los esteros con una dirección preferencial hacia el SE. Los ríos Cusiana, Unete y Charte tienen interconexión hidráulica con el acuífero por lo tanto en épocas de alta precipitación estos ríos aumentan la recarga del acuífero.

El acuífero es potencialmente explotable a profundidades mayores de 33 m y hasta profundidades de 200 m según el alcance de este estudio, hacia la parte central del área piloto.

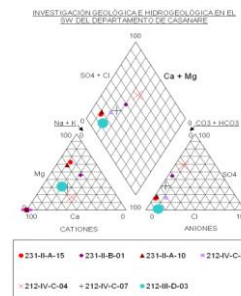
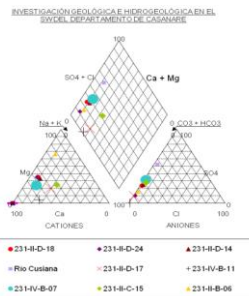
Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾

Química del agua

El agua presenta altos contenidos de hierro y fosfatos que superan el decreto 475. Hay presencia de arsénico evidenciando problemas de contaminación por actividad agrícola.

Tipo de agua

Clasificación geoquímica predominantemente: Bicarbonatada Cálctica 50%, Bicarbonatada Magnésica 18.75%, Bicarbonatada Cálctica Sódica 6.25%, Bicarbonatada Magnésico Sódica 6.25%, Bicarbonatada Cálctica Magnésica 6.25%, Sulfatada Cálctica Magnésica 6.25% Sulfatada Cálctica 6.25%.



Redes de monitoreo ⁽¹⁾

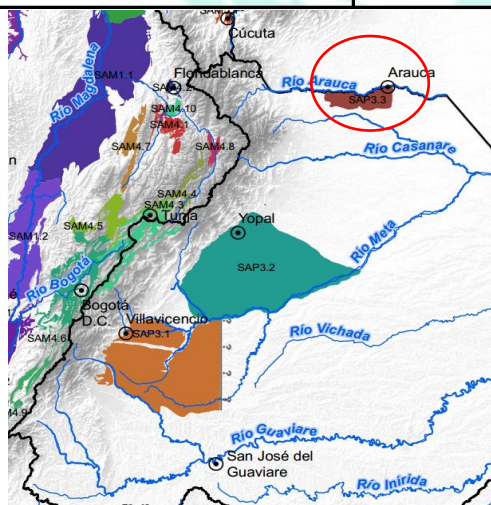
Calidad (No. Pozos)	NRI
Piezometría (No. Pozos)	NRI
Parámetros monitoreados	NRI
Frecuencia	NRI

Fuentes: (1) INGEOMINAS - UPTC, 2007.

NRI: No registra información. * Corresponde al numero total de puntos de agua subterránea en la zona de estudio

SAP3.3 SISTEMA ACUÍFERO ARAUCA-ARAUQUITA

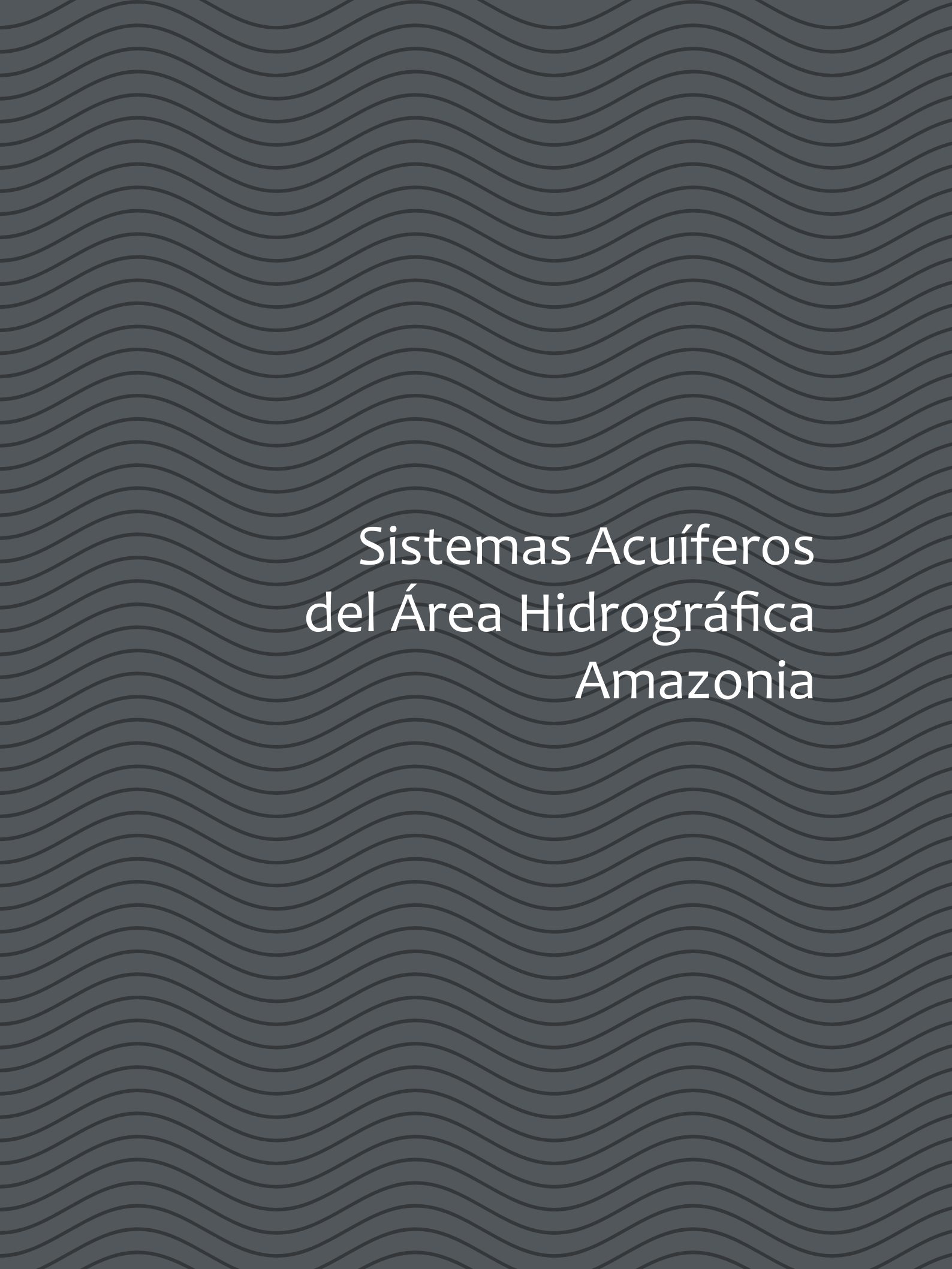
Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾	
Área hidrográfica	AH3 Orinoco	Fuente/Zona de recarga	NRI
Zona hidrográfica	ZH36 Casanare - ZH37 Arauca	Recarga estimada	NRI mm/año
Provincia hidrogeológica	PP3 Llanos orientales	Reservas calculadas	NRI Millones de m ³
Superficie	1807 km ² (aprox)	Reservas explotables	NRI Millones de m ³
No de municipios que abarca	2	Demanda calculada	NRI Millones de m ³ /año
No. Pozos inventariados ⁽¹⁾	NRI		
No. Aljibes inventariados ⁽¹⁾	NRI		
No. Manantiales inventariados ⁽¹⁾	NRI		
CAR de gestión	CORPORINOQUIA		



Características hidrogeológicas ⁽¹⁾⁽²⁾	Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾
Se desconocen estudios locales para la caracterización de este sistema acuífero. Se cuenta con la caracterización geológica se ha realizada en el estudio puntual de abastecimiento de agua subterráneas en la Concesión Cravo Norte, en el cual se determinan las características hidráulicas mínimas.	Química del agua NRI
Se desconoce la hidrogeología de la zona.	Tipo de agua NRI
	Redes de monitoreo ⁽¹⁾
	Calidad (No. Pozos) NRI
	Piezometría (No. Pozos) NRI
	Parámetros monitoreados NRI
	Frecuencia NRI

Fuentes: (1)GEOCONSULTA, 1984. (2) INGEOMINAS, 1987.

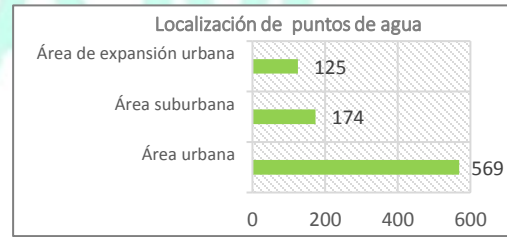
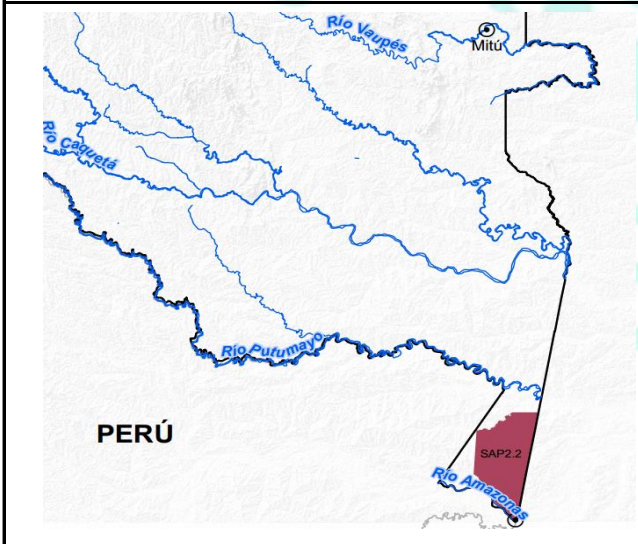
NRI: No registra información.

The background of the entire page is a dark gray color with a repeating pattern of thin, white, wavy lines that create a textured, undulating effect.

Sistemas Acuíferos del Área Hidrográfica Amazonia

SAP2.2 SISTEMA ACUÍFERO LETICIA

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾	
Área hidrográfica	AH4 Amazonia	Fuente/Zona de recarga	Recarga directa por infiltración
Zona hidrográfica	ZH48 Amazonas directos		
Provincia hidrogeológica	PP2 Vaupés - Amazonas		
Superficie	6140 km ² (aprox)	Recarga estimada	1800 mm/año
No de municipios que abarca	1	Reservas calculadas	SD Millones de m ³
No. Pozos inventariados ⁽²⁾	87	Reservas explotables	SD Millones de m ³
No. Aljibes inventariados ⁽²⁾	781	Demanda calculada ⁽³⁾	0,903 Millones de m ³ /año
No. Manantiales inventariados ⁽¹⁾	NRI	Volumen de agua concesionada	
CAR de gestión	CORPOAMAZONIA		



Características hidrogeológicas ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	Hidroquímica e isotopía ⁽²⁾								
<p>El sistema acuífero Leticia está conformado por las formaciones geológicas Cuaternarias (Qal) y el Terciario Superior Amazónico (Tsa) por la Formación Solimoes de una edad Mioceno Medio – Plioceno, que constituyen un sistema acuífero multicapa de tipo libre que se extiende hacia Brasil con espesores variables entre 30 y 70 m, por lo tanto también se cataloga como un acuífero transfronterizo.</p> <p>En la región, la zona de recarga se localiza hacia el norte principalmente y ésta se debe esencialmente a la precipitación (recarga directa), la cual se ha estimado según el balance del suelo de 1800mm/año. La zona de descarga corresponde con el río Amazonas, por lo que se considera acuífero influente. Su sustrato impermeable lo proporciona la formación Terciario Inferior Amazónico (Tia), que está representado por la Formación Pebas de Edad Neógeno, situada a una profundidad entre 50 y 270m. El comportamiento del flujo presenta una tendencia con dirección N-S. Los principales usos del agua subterránea en orden de prioridad son: doméstico, recreativo e industrial.</p> <p>En la zona urbana, los aljibes se construyen con profundidades de 18 m, encontrando máximas profundidades de 33 m y mínimas de 12 m. El agua captada es usada alrededor del 90% para consumo humano y aseo. Cerca del 70 % usan el agua para consumo directo. En la zona suburbana / rural, los aljibes se construyen con profundidades de 18 m, encontrando máximas profundidades de 30 m y mínimas de 4 m. El agua captada es usada alrededor del 77% para consumo humano y aseo. En el mismo porcentaje se usa el agua para consumo directo.</p>	<p>Tipo de agua <i>Ac. Aluvial</i> Dulce, blanda y de baja mineralización. De acuerdo a los valores de pH son oleradamente ácidas</p> <p>Redes de monitoreo ⁽¹⁾</p> <table border="1"> <tr> <td>Calidad (No. Pozos)</td> <td>No existe monitoreo</td> </tr> <tr> <td>Piezometría (No. Pozos)</td> <td>No existe monitoreo</td> </tr> <tr> <td>Parámetros monitoreados</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Frecuencia:</td> <td>NRI</td> </tr> </table>	Calidad (No. Pozos)	No existe monitoreo	Piezometría (No. Pozos)	No existe monitoreo	Parámetros monitoreados	NRI	Frecuencia:	NRI
Calidad (No. Pozos)	No existe monitoreo								
Piezometría (No. Pozos)	No existe monitoreo								
Parámetros monitoreados	NRI								
Frecuencia:	NRI								

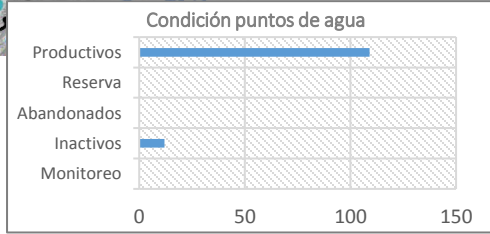
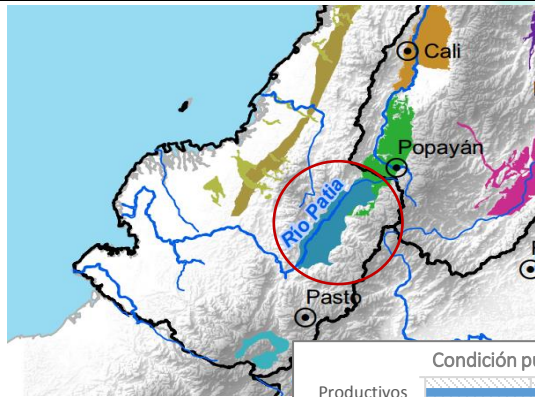
Fuentes: (1) Garcia, 2008. (2) INGEOMINAS, 1999. (3) CORPOAMAZONIA, 2006.

NRI: No registra información

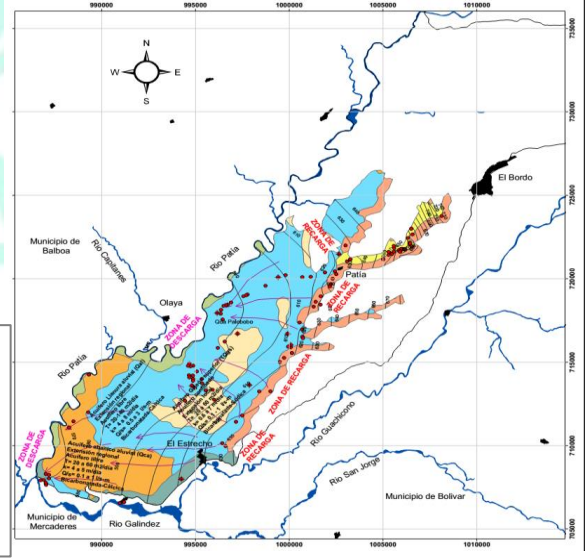
Sistemas Acuíferos del Área Hidrográfica Pacífico

SAM3.2 SISTEMA ACUÍFERO PATIA

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾	
Área hidrográfica	AH5 Pacifico	Fuente/Zona de recarga	Ac. Abanico. Aluvial - Infiltración. Se localiza hacia el sureste entre la población de El Estrecho y el río Guachicono. Ac. Llanura aluvial - Infiltración. Se localiza hacia el este y norte de todo el valle Ac. Galeón - Se localiza hacia el este y norte del valle
Zona hidrográfica	ZH52 Patía	Recarga estimada	200 mm/año
Provincia hidrogeológica	PM3 Cauca - Patía	Reservas calculadas	820,92 Millones de m ³
Superficie	2110 km ² (aprox)	Reservas explotables	65,7 Millones de m ³
No de municipios que abarca	1	Demanda calculada	1,69 Millones de m ³ /año
No. Pozos inventariados ⁽²⁾	16		
No. Aljibes inventariados ⁽²⁾	105		
No. Manantiales inventariados ⁽¹⁾	NRI		
CAR de gestión	CRC		



(1)

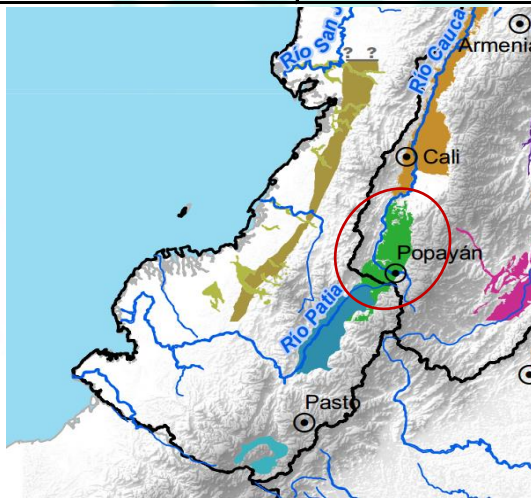


Características hidrogeológicas ⁽¹⁾		Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾	
El sistema acuífero Patía fue elaborado para la cuenca del mismo nombre, tiene un área superficial de 136.8 km ² . Esta conformado por tres unidades acuíferas:		Tipo de agua	
Acuífero Abanico Aluvial (Qca). Localizado en el cono aluvial del río Guachicono hacia el sur de la cuenca del río Patía, es de extensión regional, se clasifica como acuífero libre.		<i>Ac. Aluvial</i>	Bicarbonatada cálcica ligeramente dura y alcalina
Acuífero Llanura Aluvial (Qal). Localizado en la parte central del valle del Patía, su extensión es regional, se clasifica como acuífero libre.		<i>Ac. Galeón</i>	Bicarbonatada sódica, ligeramente dura y medianamente alcalina
Acuífero Formación Galeón Superior (TQgs). Localizado en todo el valle del Patía subyace al acuífero aluvial (Qal y Qca), su extensión es regional, se clasifica como acuífero confinado. su zona de recarga.			
El nivel freático oscila en el área de estudio entre 1 y 11m. En los tres acuíferos el agua circula en dirección este -oeste, es decir que hacia el este y norte se localiza la zona de recarga y hacia el oeste la zona de descarga en dirección al río Patía donde prácticamente se descarga todo el flujo subterráneo.		Redes de monitoreo ⁽¹⁾	
La piezometría obtenida según su morfología presenta una superficie radial divergente al este de la zona, en el contacto entre el relleno aluvial (Qca y Qal) y el Grupo Medio Terciario Superior (MTIms) indicando que el agua está entrando por este sector y es la zona de recarga del acuífero. Es probable la recarga de los acuíferos más profundos, en las zonas de falla localizadas al este del área de estudio.		Calidad (No. Pozos)	No existe monitoreo
		Piezometría (No. Pozos)	No existe monitoreo
		Parámetros monitoreados	NRI
		Frecuencia:	NRI

Fuentes: (1) Universidad del Valle - CRC, 2014

NRI: No registra información

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾	
Área hidrográfica	AH2 Magdalena-Cauca y AH5 Pacifico	Fuente/Zona de recarga	NRI
Zona hidrográfica	ZH26 Cauca y ZH52 Patía	Recarga estimada	NRI mm/año
Provincia hidrogeológica	PM3 Cauca - Patía	Reservas calculadas	NRI Millones de m ³
Superficie	2523 km ² (aprox)	Reservas explotables	NRI Millones de m ³
No de municipios que abarca	15 aprox	Demanda calculada	NRI Millones de m ³ /año
No. Pozos inventariados ⁽¹⁾	NRI		
No. Aljibes inventariados ⁽¹⁾	NRI		
No. Manantiales inventariados ⁽¹⁾	NRI		
CAR de gestión	CRC		



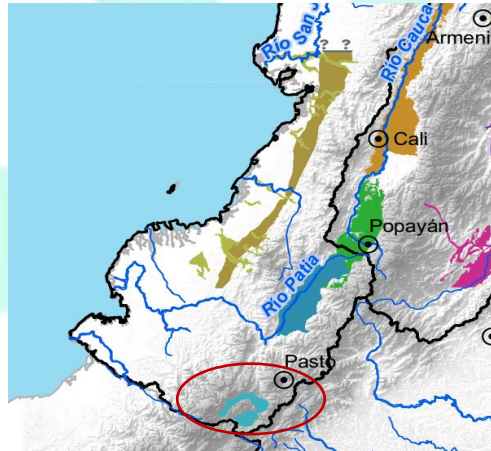
Características hidrogeológicas ⁽¹⁾	Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾								
<p>Ubicado en toda la extensión del departamento del Cauca con afloramientos en el norte del departamento de Nariño, está conformado principalmente por los acuíferos Popayán y Esmitia.</p> <p>Acuífero Popayán. Se encuentra representado por la Formación Popayán que ocupa preferencialmente la Depresión Intercordillerana de Cauca-Patía y se extiende en forma casi continua desde el norte de la localidad de El Bordo hasta los alrededores de Santander de Quilichao, en el Departamento del Cauca. Es esencialmente volcánica pero presenta sectores con gran cantidad de material sedimentario intercalado, cuya mezcla es causante de cambios litológicos notables horizontal y verticalmente. Se ha considerado como Plio-Pleistoceno. En la región de Popayán, Cajibío y Morales, se considera acuífero de tipo confinado, presentando un miembro inferior y otro superior, así el inferior consiste de aglomerados interestratificados con tobas, cenizas, ignimbritas y flujos de lava. El Miembro Superior se caracteriza por un predominio de cantos angulares de rocas volcánicas hasta de 50 cm de diámetro en una matriz arcillosa, de colores amarillo y rojo (lateritas gibsíticas), como también cenizas y tobas volcánicas, alcanzando en alrededores de Popayán un espesor de 100 m. Hacia la parte norte, en alrededores de Santander de Quilichao, está constituido principalmente de tobas grises en bancos irregulares, alternando con aglomerados, arcillas y conglomerados con un espesor total de 400 m. Entre las localidades de Piedra Sentada y El Bordo se encuentran algunos depósitos conglomeráticos, los cuales desarrollan acuíferos confinados.</p> <p>Acuífero Esmitia. Constituido por la Formación Esmita que aflora en alrededores de la población de Santander de Quilichao y al oriente de la población de El Bordo, en el Departamento del Cauca, conformando colinas de muy poca altura que constituyen esencialmente zonas de recarga. Consta de una potente secuencia de areniscas cuarzo-feldespáticas que gradan a conglomerados polimícticos con clastos de chert, limolitas silíceas, grauvacas, basaltos y piroclástitas, y limolitas violáceas y grises, interpretadas como una secuencia molásica que se depositó en la depresión Cauca-Patía, discordantemente sobre rocas mesozoicas o sobre la Formación Mosquera de carácter impermeable o confinante. A pesar de carecer de estudios hidrogeológicos, se considera un acuífero continuo de extensión regional y de tipo confinado.</p>	<p>Tipo de agua</p> <p><i>Esmitia</i> Conductividad hidráulica medida en un sólo pozo ubicado al oriente de El Bordo, es de 6.5 m/día. En esta región también es explotado por varios aljibes con agua de buena calidad para su consumo. Está caracterizado químicamente a partir de una muestra proveniente de un aljibe de 2 m de profundidad. El agua es bicarbonatada cálcica, dura.</p>								
	<p>Redes de monitoreo ⁽¹⁾</p> <table border="1"> <tr> <td>Calidad (No. Pozos)</td> <td>No existe monitoreo</td> </tr> <tr> <td>Piezometría (No. Pozos)</td> <td>No existe monitoreo</td> </tr> <tr> <td>Parámetros monitoreados</td> <td>NRI</td> </tr> <tr> <td>Frecuencia:</td> <td>NRI</td> </tr> </table>	Calidad (No. Pozos)	No existe monitoreo	Piezometría (No. Pozos)	No existe monitoreo	Parámetros monitoreados	NRI	Frecuencia:	NRI
Calidad (No. Pozos)	No existe monitoreo								
Piezometría (No. Pozos)	No existe monitoreo								
Parámetros monitoreados	NRI								
Frecuencia:	NRI								

Fuentes: (1) INGEOMINAS, 2004a.

NRI: No registra información

SAM6.6 SISTEMA ACUÍFERO ANTIPLANO NARIÑENSE

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽¹⁾	
Área hidrográfica	AH5 Pacífico	Fuente/Zona de recarga	NRI
Zona hidrográfica	ZH52 Patía		
Provincia hidrogeológica	PM6 Otros sistemas acuíferos en la Cordillera Occidental-Central		
Superficie	655 km ² (aprox)	Recarga estimada	NRI mm/año
No de municipios que abarca	14 Aprox	Reservas calculadas	NRI Millones de m ³
No. Pozos inventariados ⁽¹⁾	NRI	Reservas explotables	NRI Millones de m ³
No. Aljibes inventariados ⁽¹⁾	NRI	Demanda calculada	NRI Millones de m ³ /año
No. Manantiales inventariados ⁽¹⁾	NRI		
CAR de gestión	CORPONARIÑO		



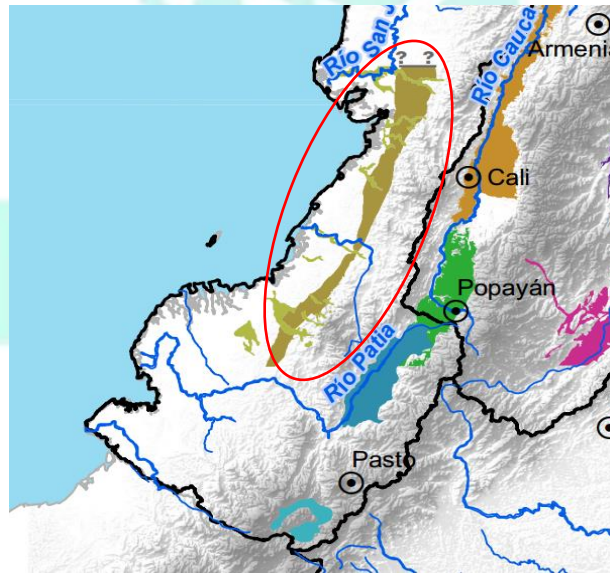
Características hidrogeológicas ⁽¹⁾	Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾
<p>El Sistema Acuífero pertenece a la región fisiográfica conocida como el altiplano Túquerres-Ipiales. Desde el punto de vista hidrogeológico, el área del Altiplano Nariñense hace parte de una cuenca vulcanogénica que empezó su evolución al principio del Plioceno. El basamento de la cuenca está constituido por rocas volcánicas y sedimentarias que a finales del Cretáceo han sufrido metamorfismo y también fueron afectadas tectónicamente formando un paleorelieve con elementos negativos y formas elevadas. Los resultados de los estudios geofísicos sugieren la existencia del basamento en el área de altiplano a profundidades desde menos de 1km hasta las profundidades mayores de 3 km.</p> <p>Sobre el basamento irregular se hallan productos de actividad lávica y piroclástica de distintos centros eruptivos y de varios episodios, que forman el relleno de la cuenca vulcanogénica. Se diferencian dos unidades hidrogeológicas básicas: La primera unidad corresponde a rocas macizas, unidades hidrogeológicas consolidadas, compuestas por rocas volcánicas con porosidad secundaria, como lavas e ignimbritas, que poseen características hidrogeológicas muy pobres. La segunda unidad está representada por depósitos vulcanoclásticos y recientes no consolidados del Cuaternario, que provienen esencialmente de los complejos volcánicos del Azufral, Cumbal, Chiles-Cerro Negro, Pajablanca y algunos volcanes de la cordillera Real Ecuatoriana. Esta unidad cubre prácticamente toda el área del altiplano y suprayace lavas e ignimbritas y constituye un sistema hidrogeológico muy complejo, heterogéneo y anisotrópico (Ibid.).</p> <p>El sistema hidrogeológico consiste en una alternación de unidades potencialmente acuíferas y acuitardos de extensión y espesores variables, donde se desarrollan acuíferos libres, semiconfinados y confinados de características hidráulicas relativamente bajas. Los acuíferos libres, semiconfinados y confinados forman un sistema hidráulico único. En el área de interés no existen antecedentes de los estudios hidrogeológicos, aunque se conoce el uso de aguas subterráneas desde hace varias décadas que se hace a través de aljibes. Los pozos profundos en el área son muy escasos. El agua se utiliza principalmente para el consumo doméstico beneficiando hasta 5-8 habitantes por aljibe y ocasionalmente para el abastecimiento público (escuelas veredales y hogares de bienestar familiar), además algunos aljibes son aprovechados para el riego y la ganadería.</p>	<p>Tipo de agua NRI</p> <hr/> <p>Redes de monitoreo ⁽¹⁾</p> <p>Calidad (No. Pozos) NRI</p> <p>Piezometría (No. Pozos) NRI</p> <p>Parámetros monitoreados NRI</p> <p>Frecuencia: NRI</p>

Fuentes: (1) INGEOMINAS, 2009

NRI: No registra información

SAC7.2 SISTEMA ACUIFERO RAPOSO

Datos básicos		Características hidrológicas ⁽²⁾		
Área hidrográfica	AH5 Pacifico	Fuente/Zona de recarga	Zonas de afloramiento donde se recarga principalmente por el agua lluvia.	
Zona hidrográfica	ZH52 Patía			
Provincia hidrogeológica	PM3 Cauca - Patía			
Superficie	3120 km ² (aprox)			
No de municipios que abarca	8 Aprox	Recarga estimada ⁽²⁾	NRI	mm/año normal
No. Pozos inventariados ⁽¹⁾	NRI	Reservas calculadas	NRI	Millones de m ³
No. Aljibes inventariados ⁽¹⁾	NRI	Reservas explotables	NRI	Millones de m ³
No. Manantiales inventariados ⁽¹⁾	NRI	Demanda calculada ⁽¹⁾	NRI	Millones de m ³ /año
CAR de gestión	CVC-CRC-CORPONARIÑO			



Características hidrogeológicas ⁽¹⁾	Hidroquímica e isotopía ⁽¹⁾
<p>Este acuífero aflora en los departamentos del Valle del Cauca, Cauca, Nariño y Chocó, a lo largo del flanco oeste de la Cordillera Occidental hasta la parte media del piedemonte, donde se encuentra cubierto en forma interdigitada por rocas de carácter impermeable pertenecientes a la Formación Mayorquín. Consiste en una secuencia horizontal no deformada de sedimentos esencialmente continentales (fluviales), derivados localmente de la denudación de la cordillera.</p> <p>Litológicamente está constituido en la base por conglomerados y brechas, los cuales decrecen hacia el oriente donde se incrementa el porcentaje de sedimentos de grano más fino, que incluyen arenitas líticas, limolitas y lodolitas. La secuencia es de pobre selección en cuanto a tamaño de grano, inmadura, poco litificada y las capas individuales tienen poca extensión lateral. Los restos de madera y de hojas son comunes y esporádicamente se han registrado lentes de carbón de 2-4 cm de espesor. Su depositación ocurrió durante el Plioceno en un ambiente continental.</p> <p>A pesar de carecer de estudios hidrogeológicos, por su composición litológica se considera un acuífero con porosidad primaria, discontinuo y de baja productividad, que puede comportarse como confinado a semiconfinado en sus zonas de almacenamiento y libre en las zonas de afloramiento.</p>	<p>Tipo de agua NRI</p> <hr/> <p>Redes de monitoreo ⁽¹⁾</p> <p>Calidad (No. Pozos) NRI</p> <p>Piezometría (No. Pozos) NRI</p> <p>Parámetros monitoreados NRI</p> <p>Frecuencia: NRI</p>

Fuentes: (1) INGEOMINAS, 2004a

NRI: No registra información

Anexo 4b
Aguas Subterráneas
Frente a
Índicadores

Anexo 4b. Aguas subterráneas frente a indicadores hídricos

Indicadores hídricos críticos en subzonas hidrográficas frente a sistemas acuíferos asociados.

INDICADORES HÍDRICOS EN SUBZONAS HIDROGRÁFICAS FRENTE A SISTEMAS ACUÍFEROS								
Sistema Acuífero	SUBZONA HIDROGRÁFICA	INDICADOR USO AGUA		ÍNDICE REGULACIÓN	ÍNDICE VULNERABILIDAD		IACAL	IACAL
		IUA AÑO MEDIO	IUA AÑO SECO	CATEGORÍA	AÑO MEDIO	AÑO SECO	AÑO MEDIO	AÑO SECO
Sabanalarga, Turbaco y Turbará	Bajo Magdalena - Canal del Dique	Muy Alto	Muy Alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Muy Alto
	Directos al Bajo Magdalena (mi)	Alto	Muy Alto	Bajo	Alto	Alto	Muy Alto	Muy Alto
	Arroyos directos al Caribe	Muy Alto	Muy Alto	Bajo	Alto	Alto	Muy Alto	Muy Alto
La Mojana, Bajo Cauca, Morroa, Tolú Viejo, Golfo de Morrosquillo	Bajo San Jorge - La Mojana	Moderado	Alto	Moderado	Medio	Alto	Medio Alto	Alto
	Directos Caribe Golfo de Morrosquillo	Alto	Muy Alto	Bajo	Alto	Alto	Medio Alto	Alto
Bajo Magdalena, Chivoló	Dir. Al Bajo Magdalena entre Calamar y desembocadura al mar Caribe (mi)	Alto	Alto	Bajo	Alto	Alto	Muy Alto	Muy Alto
	Dir. Al Bajo Magdalena entre Banco y El Plato (md)	Bajo	Moderado	Bajo	Medio	Alto	Moderado	Medio Alto
	Ríos Chimicuica y Corozal	Bajo	Alto	Bajo	Medio	Alto	Moderado	Moderado
	Dir. Al Bajo Magdalena entre Plato y Calamar (md)	Moderado	Alto	Bajo	Alto	Alto	Moderado	Moderado
Ciénaga-Fundación, Santa Marta	Cga Grande de Santa Marta	Moderado	Alto	Moderado	Medio	Alto	Medio Alto	Alto
Río Sinú	Bajo Sinú	Alto	Muy Alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Muy Alto
Arenas Monas	Río San Juan	Moderado	Alto	Bajo	Alto	Alto	Medio Alto	Alto

INDICADORES HÍDRICOS EN SUBZONAS HIDROGRÁFICAS FRENTE A SISTEMAS ACUÍFEROS								
Sistema Acuífero	SUBZONA HIDROGRÁFICA	INDICADOR USO AGUA		ÍNDICE REGULACIÓN	ÍNDICE VULNERABILIDAD		IACAL	IACAL
		IUA AÑO MEDIO	IUA AÑO SECO	CATEGORÍA	AÑO MEDIO	AÑO SECO	AÑO MEDIO	AÑO SECO
	Río Canalete y Otros Arroyos directos al Caribe	Alto	Alto	Bajo	Alto	Alto	Moderado	Medio Alto
Media Guajira	Directos Caribe - Arroyo Sharimahana Alta Guajira	Alto	Muy Alto	Muy bajo	Muy Alto	Muy Alto	Alto	Muy Alto
	Río Carraipia - Paraguachón, directos al Golfo Maracaibo	Bajo	Muy Alto	Muy bajo	Medio	Muy Alto	Alto	Muy Alto
	Río Ranchería	Alto	Muy Alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Muy Alto
Alta Guajira	Directos Caribe - Arroyo Sharimahana Alta Guajira	Alto	Muy Alto	Muy bajo	Muy Alto	Muy Alto	Alto	Muy Alto
	Río Carraipia - Paraguachón, directos al Golfo Maracaibo	Bajo	Muy Alto	Muy bajo	Medio	Muy Alto	Alto	Muy Alto
Abanico de Aguachica	Río Lebrija y otros directos al Magdalena	Bajo	Moderado	Moderado	Bajo	Medio	Moderado	Muy Alto
	Directos al Magdalena (Brazo Morales)	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado
	Quebrada el Carmen y otros directos al Magdalena Medio	Bajo	Moderado	Moderado	Bajo	Medio	Moderado	Alto
	Bajo César	Bajo	Alto	Bajo	Medio	Alto	Alto	Medio Alto
Ariguani	Río Ariguani	Moderado	Alto	Bajo	Alto	Alto	Medio Alto	Alto
Cesar	Alto Cesar	Moderado	Muy Alto	Bajo	Alto	Alto	Medio Alto	Alto
	Medio Cesar	Bajo	Muy Alto	Bajo	Medio	Alto	Alto	Muy Alto
Ranchería	Río Ranchería	Alto	Muy Alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Muy Alto
Golfo de Urabá	Río León	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Medio Alto	Alto
	Río Mulatos	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Moderado	Alto
Valle del Magdalena Medio	Directos al Magdalena (Brazo Morales)	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado

INDICADORES HÍDRICOS EN SUBZONAS HIDROGRÁFICAS FRENTE A SISTEMAS ACUÍFEROS

Sistema Acuífero	SUBZONA HIDROGRÁFICA	INDICADOR USO AGUA		ÍNDICE REGULACIÓN	ÍNDICE VULNERABILIDAD		IACAL	IACAL
		IUA AÑO MEDIO	IUA AÑO SECO	CATEGORÍA	AÑO MEDIO	AÑO SECO	AÑO MEDIO	AÑO SECO
	Río Lebrija y otros directos al Magdalena	Bajo	Moderado	Moderado	Bajo	Medio	Moderado	Muy Alto
	Río Sogamoso	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado
	Río Opón	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Medio Alto	Alto
	Río Carare	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado
	Río Cimitarra	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	Directos al Magdalena Medio entre ríos Negro y Carare	Muy Bajo	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo		Moderado
Mesa de los Santos	Río Sogamoso	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado
Mariquita-Dorada-Salgar	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena	Alto	Muy Alto	Moderado	Alto	Alto	Medio Alto	Alto
	Río Totaré	Alto	Muy Alto	Moderado	Alto	Alto	Muy Alto	Muy Alto
	Directos Magdalena (mi)	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Alto	Alto
	Río Gualí	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Medio Alto	Alto
Ibagué	Río Coello	Moderado	Muy Alto	Moderado	Medio	Alto	Bajo	Moderado
	Río Luisa y otros directos al Magdalena	Muy Alto	Muy Alto	Moderado	Alto	Alto	Alto	Muy Alto
	Río Opía	Alto	Muy Alto	Bajo	Alto	Alto	Bajo	Bajo
	Río Totaré	Alto	Muy Alto	Moderado	Alto	Alto	Muy Alto	Muy Alto
Purificación-Saldaña	Directos Magdalena	Alto	Alto	Moderado	Alto	Alto	Moderado	Medio Alto
	Río Aipe y otros directos al Magdalena	Alto	Muy Alto	Moderado	Alto	Alto	Medio Alto	Alto
	Río Bogotá	Muy Alto	Muy Alto	Moderado	Alto	Alto	Muy Alto	Muy Alto
	Río Coello	Moderado	Muy Alto	Moderado	Medio	Alto	Bajo	Moderado
	Río Luisa y otros directos al Magdalena	Muy Alto	Muy Alto	Moderado	Alto	Alto	Alto	Muy Alto
	Río Prado	Muy Alto	Muy Alto	Moderado	Alto	Alto	Moderado	Medio Alto

INDICADORES HÍDRICOS EN SUBZONAS HIDROGRÁFICAS FRENTE A SISTEMAS ACUÍFEROS								
Sistema Acuífero	SUBZONA HIDROGRÁFICA	INDICADOR USO AGUA		ÍNDICE REGULACIÓN	ÍNDICE VULNERABILIDAD		IACAL	IACAL
		IUA AÑO MEDIO	IUA AÑO SECO	CATEGORÍA	AÑO MEDIO	AÑO SECO	AÑO MEDIO	AÑO SECO
	Río Seco y otros directos al Magdalena	Bajo	Moderado	Bajo	Medio	Alto	Moderado	Medio Alto
	Río Sumapaz	Bajo	Moderado	Bajo	Medio	Alto	Alto	Muy Alto
	Bajo Saldaña	Muy Alto	Muy Alto	Moderado	Alto	Alto	Alto	Muy Alto
	Río Tetuán	Bajo	Moderado	Moderado	Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
Neiva-Tatacoa-Garzón	Juncal y otros ríos directos al Magdalena	Muy Alto	Muy Alto	Moderado	Alto	Alto	Bajo	Bajo
	Río Fortalecillas y otros	Alto	Muy Alto	Moderado	Alto	Alto	Muy Alto	Muy Alto
	Río Neiva	Muy Alto	Muy Alto	Alto	Medio	Medio	Alto	Alto
	Río Aipe y otros directos al Magdalena	Alto	Muy Alto	Moderado	Alto	Alto	Medio Alto	Alto
	Río Baché	Alto	Muy Alto	Moderado	Alto	Alto	Medio Alto	Alto
Colombia-Dolores	Río Sumapaz	Bajo	Moderado	Bajo	Medio	Alto	Alto	Muy Alto
	Río Cabrera	Bajo	Moderado	Moderado	Bajo	Medio	Bajo	Bajo
Valle del Cauca	Directos al Río Cauca (mi)	Muy Alto	Muy Alto	Alto	Medio	Medio	Muy Alto	Muy Alto
	Directos Río Cauca (md)	Muy Alto	Muy Alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto
	Directos Río Cauca (mi)	Muy Alto	Muy Alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto
	Río Amaime	Alto	Muy Alto	Moderado	Alto	Alto	Muy Alto	Muy Alto
	Río Bugalagrande	Muy Alto	Muy Alto	Moderado	Alto	Alto	Medio Alto	Alto
	Río Cerrito y otros directos al Cauca	Alto	Muy Alto	Alto	Medio	Medio	Muy Alto	Muy Alto
	Río Claro	Alto	Alto	Moderado	Alto	Alto	Bajo	Bajo
	Río Fraile y otros directos al Cauca	Alto	Muy Alto	Moderado	Alto	Alto	Alto	Muy Alto
	Río La Vieja	Moderado	Alto	Moderado	Medio	Alto	Muy Alto	Muy Alto
	Río Morales	Alto	Muy Alto	Moderado	Alto	Alto	Bajo	Bajo
	Río Paila	Muy Alto	Muy Alto	Moderado	Alto	Alto	Alto	Muy Alto
	Río Palo	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Alto	Muy Alto
Río Pance	Muy Alto	Muy Alto	Moderado	Alto	Alto	Muy Alto	Muy Alto	

INDICADORES HÍDRICOS EN SUBZONAS HIDROGRÁFICAS FRENTE A SISTEMAS ACUÍFEROS								
Sistema Acuífero	SUBZONA HIDROGRÁFICA	INDICADOR USO AGUA		ÍNDICE REGULACIÓN	ÍNDICE VULNERABILIDAD		IACAL	IACAL
		IUA AÑO MEDIO	IUA AÑO SECO	CATEGORÍA	AÑO MEDIO	AÑO SECO	AÑO MEDIO	AÑO SECO
	Río Tuluá	Muy Alto	Muy Alto	Alto	Medio	Medio	Muy Alto	Muy Alto
Patía	Río Mayo	Bajo	Moderado	Alto	Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
Raposo y Depósitos Aluviales Llanura del Pacífico	Río Calima y Bajo San Juan	Bajo	Moderado	Alto	Bajo	Medio	Bajo	Bajo
	Dagua Buenaventura y Bahía Malagá	Moderado Alto		Alto	Medio	Medio	Medio Alto	Alto
	Río Anchicayá	Moderado	Moderado	Alto	Medio	Medio	Bajo	Bajo
	Ríos Cajambre- Mayorquín-Raposo	Muy bajo	Muy bajo	Alto	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo
	Río Naya - Yurumanguí	Muy bajo	Muy bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	Río San Juan del Micay	Muy bajo	Muy bajo	Alto	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo
	Río Saija	Muy bajo	Muy bajo	Alto	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo
	Río Guapi	Muy bajo	Muy bajo	Alto	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo
Acuífero San Gil Barichara	Río Chicamocha	Bajo	Moderado	Moderado	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
	Río Fonce	Bajo	Bajo	Alto	Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
	Río Suárez	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Medio Alto	Alto
Bucaramanga - Piedecuesta	Río Lebrija	Bajo	Moderado	Moderado	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Tunja	Río Chicamocha	Bajo	Moderado	Moderado	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Duitama - Sogamoso	Río Chicamocha	Bajo	Moderado	Moderado	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Ubate - Chiquinquirá	Río Suárez	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Medio Alto	Alto
Sabana de Bogotá	Río Bogotá	Muy Alto	Muy Alto	Moderado	Alto	Alto	Muy Alto	Muy Alto
Cúcuta-Villa del Rosario-Táchira	Río Pamplonita	Alto	Muy Alto	Moderado	Alto	Alto	Muy Alto	Muy Alto
	Río Zulia	Bajo	Alto	Moderado	Bajo	Alto	Moderado	Medio Alto
Sistema Acuífero Glacis del Quindío	Río La Vieja	Moderado	Alto	Moderado	Medio	Alto	Muy Alto	Muy Alto
	Río Otún	Moderado	Alto	Moderado	Medio	Alto	Alto	Muy Alto
Santagueda	Río Chinchiná	Moderado	Moderado	Moderado	Medio	Medio	Muy Alto	Muy Alto
Valle de Aburrá	Río Porce	Alto	Alto	Alto	Medio	Medio	Muy Alto	Muy Alto
Valles de San Nicolás y la Unión	Río Nare	Moderado	Alto	Alto	Medio	Medio	Medio Alto	Medio Alto

INDICADORES HÍDRICOS EN SUBZONAS HIDROGRÁFICAS FRENTE A SISTEMAS ACUÍFEROS								
Sistema Acuífero	SUBZONA HIDROGRÁFICA	INDICADOR USO AGUA		ÍNDICE REGULACIÓN	ÍNDICE VULNERABILIDAD		IACAL	IACAL
		IUA AÑO MEDIO	IUA AÑO SECO	CATEGORÍA	AÑO MEDIO	AÑO SECO	AÑO MEDIO	AÑO SECO
Santa Fé de Antioquia	Directos Río Cauca (md)	Muy Alto	Muy Alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto
Bajo Cauca Antioqueño	Bajo San Jorge - La Mojana	Moderado	Alto	Moderado	Medio	Alto	Medio Alto	Alto
	Río Porce	Alto	Alto	Alto	Medio	Medio	Muy Alto	Muy Alto
Villavicencio-Meta	Río Guacavía	Bajo	Moderado	Moderado	Bajo	Medio	Bajo	Bajo
	Río Guaitiquía	Moderado	Alto	Moderado	Medio	Alto	Alto	Muy Alto
	Río Negro	Moderado	Alto	Moderado	Medio	Alto	Bajo	Bajo
	Río Guayuriba	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado
	Río Metica	Bajo	Moderado	Moderado	Bajo	Medio	Moderado	Medio Alto
	Río Ariari	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	Río Manacacías	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	Caño Cumaral	Bajo	Moderado	Moderado	Bajo	Medio	Bajo	Bajo
	Río Melúa	Bajo	Moderado	Moderado	Bajo	Medio	Bajo	Bajo
	Río Yucao	Bajo	Moderado	Moderado	Bajo	Medio	Bajo	Bajo
	Directos Río Metica entre ríos Guayuriba y Yucao	Bajo	Moderado	Moderado	Bajo	Medio	Bajo	Moderado
Altiplano Nariñense	Río Guáitara	Bajo	Bajo	Alto	Bajo	Medio	Alto	Alto
Yopal Tauramena	Caño Guanápalo y Otros directos al Meta	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	Río Cravo Sur	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Moderado	Medio Alto
	Río Túa y otros directos al Meta	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado
	Río Upía	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	Río Cusiana	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado
Arauca Arauquita	Río Banadia y otros Directos al río Arauca	Muy bajo	Bajo	Alto	Muy bajo	Medio	Moderado	Moderado
	Río Cravo Norte	Muy bajo	Muy bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	Río Cinaruco y Directos Río Orinoco	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Bajo
	Directos Río Arauca	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Medio	Medio	Moderado	Moderado

INDICADORES HÍDRICOS EN SUBZONAS HIDROGRÁFICAS FRENTE A SISTEMAS ACUÍFEROS								
Sistema Acuífero	SUBZONA HIDROGRÁFICA	INDICADOR USO AGUA		ÍNDICE REGULACIÓN	ÍNDICE VULNERABILIDAD		IACAL	IACAL
		IUA AÑO MEDIO	IUA AÑO SECO	CATEGORÍA	AÑO Medio	AÑO SECO	AÑO MEDIO	AÑO SECO
Leticia	Río Cotuche	Muy bajo	Muy bajo	Alto	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo
	Río Putumayo Bajo	Muy bajo	Muy bajo	Alto	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo
	Directos Río Amazonas	Muy bajo	Muy bajo	Alto	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo
	Río Purite	Muy bajo	Muy bajo	Alto	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo

Tabla 3.9. Indicadores hídricos crítico en cuencas abastecedoras de acueductos de cabeceras municipales y frente a sistemas acuíferos.

Sistema Acuífero	CABECERA MUNICIPAL	SUBZONA HIDROGRÁFICA	NOMBRE FUENTE	CONDICIONES HIDROLOGICAS		CONDICIONES HIDROLOGICAS SECAS	
				MEDIAS		IUA	IVH
				IUA	IVH		
Turbaco	TURBACO	María La Baja	Canal del Dique	Alto	Alto	Alto	Alto
	SAN ESTANISLAO	Bajo Magdalena - Canal del Dique	Canal del Dique	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	ARJONA	María La Baja	Canal del Dique	Alto	Alto	Alto	Alto
	TURBANÁ	María La Baja	Canal del Dique	Bajo	Medio	Medio	Alto
Santa Marta	SANTA MARTA	Río Guachaca - Río Piedras - Río Manzanares	Río Manzanares - Río Piedras	Alto	Alto	Alto	Alto
Turbará	BARANOA	Directos al Bajo Magdalena (mi)	Río Magdalena	Muy bajo	Bajo	Muy bajo	Bajo
Sabanalarga	MANATÍ	Bajo Magdalena - Canal del Dique	Río Magdalena	Muy bajo	Bajo	Muy bajo	Bajo
Arroyo Grande	CARTAGENA	Arroyos directos al Caribe	Canal del Dique	Muy bajo	Bajo	Muy bajo	Bajo
Bajo Magdalena	BARRANQUILLA	Directos al Bajo Magdalena (mi)	Río Magdalena	Muy bajo	Bajo	Muy bajo	Bajo
	SOLEDAD	Directos al Bajo Magdalena (mi)	Río Magdalena	Muy bajo	Bajo	Muy bajo	Bajo
	MALAMBO	Directos al Bajo Magdalena (mi)	Cga. Mesol	Alto	Alto	Alto	Alto
	POLONUEVO	Directos al Bajo Magdalena (mi)	Río Magdalena	Muy bajo	Bajo	Muy bajo	Bajo
	SABANAGRANDE	Directos al Bajo Magdalena (mi)	Río Magdalena	Muy bajo	Bajo	Muy bajo	Bajo

Sistema Acuífero	CABECERA MUNICIPAL	SUBZONA HIDROGRÁFICA	NOMBRE FUENTE	CONDICIONES HIDROLOGICAS		CONDICIONES HIDROLOGICAS SECAS	
				MEDIAS		IUA	IVH
				IUA	IVH		
	SANTO TOMÁS	Directos al Bajo Magdalena (mi)	Río Magdalena	Muy bajo	Bajo	Muy bajo	Bajo
	PALMAR DE VARELA	Directos al Bajo Magdalena (mi)	Río Magdalena	Muy bajo	Bajo	Muy bajo	Bajo
	PONEDERA	Directos al Bajo Magdalena (mi)	Río Magdalena	Muy bajo	Bajo	Muy bajo	Bajo
	CANDELARIA	Directos al Bajo Magdalena (mi)	Río Magdalena	Muy bajo	Bajo	Muy bajo	Bajo
	CAMPO DE LA CRUZ	Directos al Bajo Magdalena (mi)	Río Magdalena	Muy bajo	Bajo	Muy bajo	Bajo
	EL PIÑÓN	Cga. Grande de Santa Marta	Río Magdalena	Muy bajo	Bajo	Muy bajo	Bajo
	PIVIJAY	Cga. Grande de Santa Marta	Río Magdalena	Muy bajo	Bajo	Muy bajo	Bajo
	CALAMAR	Bajo Magdalena - Canal del Dique	Río Magdalena	Muy bajo	Bajo	Muy bajo	Bajo
	PEDRAZA	Directos al Bajo Magdalena (md)	Río Magdalena	Muy bajo	Bajo	Muy bajo	Bajo
	EL GUAMO	Directos al Bajo Magdalena (mi)	Río Magdalena	Muy bajo	Bajo	Muy bajo	Bajo
	TENERIFE	Directos al Bajo Magdalena (md)	Río Magdalena	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
	ZAMBRANO	Directos al Bajo Magdalena (mi)	Río Magdalena	Muy bajo	Medio	Muy bajo	Medio
	PLATO	Directos Bajo Magdalena	Río Magdalena	Muy bajo	Bajo	Muy bajo	Bajo
	EL BANCO	Directos Bajo Magdalena	Río Cesar	Muy bajo	Medio	Muy bajo	Medio
Chivoló	CHIVOLO	Arroyo Corozal	Cga. de Zapayán	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
La Mojana	MAGANGUÉ	Bajo San Jorge - La Mojana	Río Magdalena	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
	MOMPÓS	Directos Bajo Magdalena	Río Magdalena	Muy bajo	Medio	Muy bajo	Medio
	BARRANCO DE LOBA	Directos Bajo Magdalena	Río Magdalena	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
	AYAPEL - LA APARTADA	Bajo San Jorge - La Mojana	Q. Quebradona	Muy bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Ciénaga Fundación	CIÉNAGA	Cga. Grande de Santa Marta	Río Córdoba	Alto	Medio	Alto	Medio
	PUEBLOVIEJO	Cga. Grande de Santa Marta	Río Córdoba	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo

Sistema Acuífero	CABECERA MUNICIPAL	SUBZONA HIDROGRÁFICA	NOMBRE FUENTE	CONDICIONES HIDROLOGICAS		CONDICIONES HIDROLOGICAS SECAS	
				MEDIAS		IUA	IVH
				IUA	IVH		
	ARACATACA - EL RETÉN	Cga. Grande de Santa Marta	Río Aracataca	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Media Guajira	MAICAO	Río Carraipia - Paraguachón - directos al Golfo Maracaibo	Río Carraipia	Alto	Alto	Muy alto	Muy alto
Baja Guajira	RIOHACHA	Río Ranchería	Río Tapias	Bajo	Medio	Bajo	Medio
César	VALLEDUPAR	Medio Cesar	Río Guatapurí	Bajo	Medio	Medio	Alto
	LA PAZ	Medio Cesar	Río Manaure	Bajo	Medio	Bajo	Medio
	SAN DIEGO	Medio Cesar	Río Chiriamo	Bajo	Medio	Bajo	Medio
	EL MOLINO	Alto Cesar	Q. El Molino - Pozos	Bajo	Medio	Alto	Alto
	SAN JUAN DEL CESAR	Alto Cesar	Río Cesar	Bajo	Medio	Bajo	Medio
	URUMITA	Alto Cesar	Q. Mocho	Bajo	Medio	Medio	Alto
	VILLANUEVA	Alto Cesar	Río Villanueva - Pozos	Bajo	Medio	Alto	Alto
	AGUSTÍN CODAZZI	Medio Cesar	Pozos - Río Magiriaimo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
	BECERRIL	Medio Cesar	Río Casacará	Bajo	Medio	Bajo	Medio
	LA JAGUA DE IBIRICO	Bajo Cesar	Río Tucuy	Bajo	Medio	Alto	Alto
	CHIRIGUANÁ	Bajo Cesar	Río Animegrande	Bajo	Medio	Bajo	Medio
	CURUMANÍ	Bajo Cesar	Río Animito	Bajo	Medio	Bajo	Medio
	CHIMICHAGUA	Bajo Cesar	Río Cesar	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Ariguani	EL COPEY	Río Ariguani	Río Ariguanicito	Medio	Alto	Muy alto	Muy alto
	BOSCONIA	Río Ariguani	Río Ariguani	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Abanico de Aguachica	SAN MARTÍN	Río Lebrija	Río Tisquerama	Muy bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	RÍO DE ORO	Río Algodonal (Alto Catatumbo)	Río de Oro	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	LA GLORIA	Quebrada El Carmen y otros directos al Magdalena Medio	Río Magdalena	Muy bajo	Bajo	Muy bajo	Bajo

Sistema Acuífero	CABECERA MUNICIPAL	SUBZONA HIDROGRÁFICA	NOMBRE FUENTE	CONDICIONES HIDROLOGICAS		CONDICIONES HIDROLOGICAS SECAS	
				MEDIAS		IUA	IVH
				IUA	IVH	IUA	IVH
	TAMALAMEQUE	Bajo Cesar	Río Magdalena	Muy bajo	Bajo	Muy bajo	Bajo
	PELAYA	Bajo Cesar	Q. Singarare	Muy bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Ranchería	BARRANCAS	Río Ranchería	Río Ranchería - Pozos	Muy bajo	Medio	Muy bajo	Medio
	DISTRACCIÓN	Río Ranchería	Río Ranchería	Muy bajo	Medio	Muy bajo	Medio
	FONSECA	Río Ranchería	Río Ranchería	Muy bajo	Medio	Bajo	Medio
	HATONUEVO	Río Ranchería	Q. Manantial	Bajo	Medio	Medio	Alto
Golfo de Morrosquillo	Abastecimiento con agua subterránea						
Tolú Viejo	Abastecimiento con agua subterránea						
Morroa	Abastecimiento con agua subterránea						
Río Sinú	SAN PELAYO	Bajo Sinú	Río Sinú	Bajo	Medio	Bajo	Medio
	SAN BERNARDO DEL VIENTO	Bajo Sinú	Río Sinú	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
	LORICA - COTORRA	Bajo Sinú	Río Sinú	Bajo	Medio	Bajo	Medio
	PURÍSIMA	Bajo Sinú	Río Sinú	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
	MOMIL	Bajo Sinú	Río Sinú	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
	CHIMÁ	Bajo Sinú	Río Sinú	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
	SAN ANDRÉS DE SOTAVENTO	Bajo Sinú	Río Sinú	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
	MONTERÍA	Bajo Sinú	Río Sinú	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
	CIÉNAGA DE ORO	Bajo Sinú	Río Sinú	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
	SAN CARLOS	Bajo Sinú	Río Sinú	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
	TIERRALTA	Medio Sinú	Río Sinú	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo
	VALENCIA	Medio Sinú	Río Sinú	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Arenas Monas	CANALETE	Río Canalete y otros arroyos directos al Caribe	Embalse				
	PUERTO ESCONDIDO	Río Canalete y otros arroyos directos al Caribe	Embalse				

Sistema Acuífero	CABECERA MUNICIPAL	SUBZONA HIDROGRÁFICA	NOMBRE FUENTE	CONDICIONES HIDROLOGICAS		CONDICIONES HIDROLOGICAS SECAS	
				MEDIAS		IUA	IVH
				IUA	IVH	IUA	IVH
	ARBOLETES	Río Canalete y otros arroyos directos al Caribe	Emb. Río Bote	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Golfo de Urabá	APARTADÓ	Río León	Río Apartadó - Pozos	Bajo	Medio	Alto	Alto
	CHIGORODÓ	Río León	Río León	Bajo	Medio	Bajo	Medio
	TURBO	Río Mulatos	Río Turbo - Pozos	Medio	Alto	Alto	Alto
Tibú	TIBÚ	Río Nuevo Presidente - Tres Bocas (Sardinata, Tibú)	Río Tibú	Muy bajo	Medio	Muy bajo	Medio
Cúcuta-Villa del Rosario-Táchira	LOS PATIOS	Río Pamplonita	Q. La Honda	Medio	Alto	Alto	Alto
	VILLA DEL ROSARIO	Río Pamplonita	Río Táchira	Bajo	Medio	Medio	Alto
Valle Medio del Magdalena	BARRANCABERMEJA	Río Opón	Ciénaga San Silvestre	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	CIMITARRA	Río Carare (Minero)	Río Guayabito	Muy bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	PUERTO BERRÍO	Río San Bartolo y otros directos al Magdalena Medio	Río Magdalena	Muy bajo	Bajo	Muy bajo	Bajo
	PUERTO NARE	Río San Bartolo y otros directos al Magdalena Medio	Q. La Zoná	Medio	Medio	Medio	Medio
Mariquita-Dorada-Salgar	HONDA	Río Gualí	Q. Padilla	Medio	Alto	Alto	Alto
	LA DORADA	Directos Magdalena (mi)	Río Magdalena	Muy bajo	Medio	Muy bajo	Medio
	GUADUAS	Río Negro	Río San Francisco	Medio	Alto	Alto	Alto
Ibagué	IBAGUÉ	Río Coello	Río Combeima	Alto	Medio	Muy alto	Medio
Purificación-Saldaña	CARMEN DE APICALÁ	Río Lagunilla y otros directos al Magdalena	Q. Aguas Negras	Medio	Alto	Alto	Alto
	ESPINAL	Río Luisa y otros directos al Magdalena	Río Coello	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Valle del Cauca	CALI		Río Cali	Muy alto	Bajo	Muy alto	Alto
	LA UNIÓN	Directos Río Cauca (mi)	Q. El Rincón	Alto	Alto	Muy alto	Muy alto

Sistema Acuífero	CABECERA MUNICIPAL	SUBZONA HIDROGRÁFICA	NOMBRE FUENTE	CONDICIONES HIDROLOGICAS		CONDICIONES HIDROLOGICAS SECAS	
				MEDIAS		IUA	IVH
				IUA	IVH		
	PALMIRA	Río Amaime	Río Nima	Alto	Alto	Muy alto	Alto
	ROLDANILLO	Directos Río Cauca (mi)	Río Roldanillo, Q. La Cristalina	Alto	Alto	Muy alto	Muy alto
	YUMBO	Directos al Río Cauca (mi)	Río Yumbo	Alto	Medio	Alto	Medio
San Gil Barichara	BARICHARA	Río Suárez	Represa El Comén	Medio	Alto	Alto	Alto
Bucaramanga - Piedecuesta	BUCARAMANGA	Río Lebrija	Río Tona - Río Frío - Q. Golondrinas	Bajo	Medio	Medio	Alto
	FLORIDABLANCA	Río Lebrija	Río Tona - Río Frío	Muy alto	Medio	Muy alto	Medio
	GIRÓN	Río Lebrija	Río Tona - Río Frío	Medio	Medio	Alto	Medio
	PIEDECUESTA	Río Lebrija	Río Tona - Río Frío	Alto	Medio	Alto	Medio
Tunja	TUNJA	Río Chicamocha	Río Teatinos - Pozos	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
	CÓMBITA	Río Chicamocha	Q. Pena	Bajo	Medio	Bajo	Medio
	MOTAVITA	Río Chicamocha	Nacimiento	Bajo	Medio	Alto	Alto
	OICATÁ	Río Chicamocha	Q. La Mecha	Bajo	Medio	Bajo	Medio
	TUTA	Río Chicamocha	Río de Piedras	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Duitama - Sogamoso	DUITAMA	Río Chicamocha	Río Surba	Muy alto	Alto	Muy alto	Alto
	NOBSA	Río Chicamocha	Río Penitente	Bajo	Medio	Alto	Alto
	PAIPA	Río Chicamocha	Q. Tolbita	Medio	Medio	Alto	Alto
	TIBASOSA	Río Chicamocha	Q. Grande y Pequeña	Alto	Alto	Muy alto	Muy alto
Ubaté - Chiquinquirá	SIMIJACA	Río Suárez	Río Simijaca	Bajo	Medio	Medio	Alto
	SUSA	Río Suárez	Q. Nutrias	Bajo	Medio	Bajo	Medio
	UBATÉ	Río Suárez	Río Ubaté	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Sabana de Bogotá	CHOCONTÁ	Río Bogotá	Río Tejar	Medio	Alto	Medio	Alto
	COGUA	Río Bogotá	Represa Neusa	Bajo	Medio	Bajo	Medio
	FACATATIVÁ	Río Bogotá	Río Botello - Río Andes	Muy alto	Medio	Muy alto	Medio
	SIBATÉ	Río Bogotá	Q. Aguasclaras	Medio	Alto	Alto	Alto
	SUBACHOQUE - EL ROSAL	Río Bogotá	Q. Las Fuentes - Q. El Uval	Bajo	Medio	Medio	Alto
	SUESCA	Río Bogotá	Q. El albercon	Alto	Medio	Alto	Alto

Sistema Acuífero	CABECERA MUNICIPAL	SUBZONA HIDROGRÁFICA	NOMBRE FUENTE	CONDICIONES HIDROLOGICAS		CONDICIONES HIDROLOGICAS SECAS	
				MEDIAS		IUA	IVH
				IUA	IVH		
	TABIO	Río Bogotá	Q. Tince	Medio	Alto	Alto	Alto
Colombia-Dolores	COLOMBIA	Río Cabrera	Río Ambicá	Muy bajo	Bajo	Muy bajo	Bajo
	DOLORES	Directos Magdalena	Q. El Salado	Medio	Alto	Alto	Alto
Sistema Acuífero Glacis del Quindío	LA TEBAIDA	Río La Vieja	Q. La Jaramillo	Muy alto	Alto	Muy alto	Muy alto
	ALCALÁ	Río La Vieja	Q. Los Ángeles	Alto	Alto	Alto	Alto
Santaguedá	MANIZALES	Río Chinchiná	Río Blanco - Chinchiná	Muy alto	Alto	Muy alto	Alto
	PALESTINA	Río Otún	Río Chinchiná	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Valle de Aburrá	CALDAS	Río Porce	Q. Valeria	Muy alto	Alto	Muy alto	Alto
	ENVIGADO	Río Porce	EEPPMM (Sistema de acueducto regulado)	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
	ITAGÜÍ	Río Porce	EEPPMM (Sistema de acueducto regulado)	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Valle de San Nicolás y La Unión	GUARNE	Río Nare	Q. La Brizuela	Medio	Medio	Alto	Alto
	LA CEJA	Río San Juan	Río Pantanillo	Bajo	Bajo	Medio	Medio
	MARINILLA	Río Nare	Q. Marinilla	Medio	Medio	Alto	Medio
	RIONEGRO	Río Nare	Q. Malpaso	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Santa Fé de Antioquia	SANTA FÉ DE ANTIOQUIA	Directos Río Cauca (mi)	Q. La Pena	Medio	Alto	Medio	Alto
	SAN JERÓNIMO	Directos Río Cauca (md)	Q. La Muñoz	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Bajo Cauca Antioqueño	CÁCERES	Directos al Cauca (md)	Q. Nicapá	Bajo	Medio	Bajo	Medio
	CAUCASIA	Bajo San Jorge - La Mojana	Lag. Colombia	Muy alto	Alto	Muy alto	Alto
	EL BAGRE	Bajo Nechí	Q. Villa	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	TARAZÁ	Río Tarazá - Río Man	Q. Pozo Hondo	Alto	Alto	Muy alto	Alto
Altiplano Nariñense	OSPINA	Río Guáitara	Q. El Comén	Bajo	Medio	Bajo	Medio
	POTOSÍ	Río Guáitara	Q. Yamuesquer	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	PUPIALES	Río Guáitara	Q. Piacén	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	SAPUYES	Río Guáitara	Q. Cuariz	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Sistema Acuífero	CABECERA MUNICIPAL	SUBZONA HIDROGRÁFICA	NOMBRE FUENTE	CONDICIONES HIDROLOGICAS		CONDICIONES HIDROLOGICAS SECAS	
				MEDIAS		IUA	IVH
				IUA	IVH		
	TÉQUERRES	Río Guáitara	Q. Azufral	Medio	Alto	Medio	Alto
Raposo	GUAPI	Río Guapi	Q. Guanul	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	BUENAVENTURA (MALPELO)	Río Dagua	Varias	Alto	Alto	Alto	Alto
Yopal Tauramena	YOPAL	Río Cravo Sur	Río Cravo Sur - Q. Calabaza	Medio	Alto	Alto	Alto
	AGUAZUL	Río Cusiana	Q. Cupiaguero - Unete	Bajo	Alto	Medio	Alto
	TAURAMENA	Río Cusiana	Río Tauramena	Medio	Medio	Medio	Medio
Villavicencio-Meta	VILLAVICENCIO	Río Guatiquía	Río Guatiquía	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
	ACACÍAS	Río Metica (Guamal - Humadea)	Río Acacias	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	GRANADA	Río Ariari	Río Ariari	Muy bajo	Medio	Muy bajo	Medio
	GUAMAL	Río Metica (Guamal - Humadea)	Río Guamal - Orotoy	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Arauca-Araquita	ARAUCA	Directos Río Arauca	Río Arauca	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Leticia	LETICIA	Directos Río Amazonas	Q. Yahuaraca	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo