



**Esquema de Retribución por Servicios Ambientales**

**(ERSA)**

**para la Conservación de los Bosques y  
Gestión de Fuentes Hídricas en la  
jurisdicción de CORPOCHIVOR**





# Caracterización de Infraestructura



**ASAMBLEA CORPORATIVA**

CARLOS ANDRES AMAYA RODRIGUEZ  
Gobernador de Boyacá  
CARLOS ALBERTO ACEVEDO VELASQUEZ  
Alcalde Municipio de Almeida  
JULIO CESAR NEIRA CASTRO  
Alcalde Municipio de Boyacá  
PEDRO MIGUEL LOPEZ VELA  
Alcalde Municipio de Campohermoso  
LUIS CARLOS CRUZ LOPEZ  
Alcalde Municipio de Ciénega  
FRANCISCO JAVIER ROA MILLAN  
Alcalde Municipio de Chinavita  
CARLOS HERNANDO PERILLA ALDANA  
Alcalde Municipio de Chivor  
JULIO ERNESTO SANABRIA GUERRA  
Alcalde Municipio de Garagoa  
EDWIN CRISANTO BOHORQUEZ MORA  
Alcalde Municipio de Guateque  
BENJAMIN EDILSON PIÑEROS ALFONSO  
Alcalde Municipio de Guayatá  
HUGO ALEXANDER REYES PARRA  
Alcalde Municipio deJenesano  
MELQUISEDEC SALGADO ZUBIETA  
Alcalde Municipio de La Capilla  
NABOR FELIPE LONDOÑO GORDILLO  
Alcalde Municipio deMacanal  
HERIBERTO SUAREZ MUÑOZ  
Alcalde Municipio de Nuevo Colón  
JOSE JACINTO MORALES SANABRIA  
Alcalde Municipio dePachavita  
OMAR JUNCO ESPINOSA  
Alcalde Municipio deRamiriquí  
MILTON OSWALDO FERNANDEZ  
Alcalde Municipio de San Luis de Gaceno  
RUBEN SANCHEZ NIÑO  
Alcalde Municipio de Santa María  
GERMAN RICARDO ROBAYO HEREDIA  
Alcalde Municipio de Somondoco  
CAMILO SASTOQUE LEIVA  
Alcalde Municipio de Sutatenza  
JHON ALEXANDER LOPEZ MENDOZA  
Alcalde Municipio de Tenza  
LUIS ALEJANDRO MILLAN DIAZ  
Alcalde Municipio de Tibaná  
YOANI VELA BERNAL  
Alcalde Municipio de Turmequé  
ELIS ALEXANDER MORENO SALAMANCA  
Alcalde Municipio de Úmbita  
CARLOS JULIO MELO ALDANA  
Alcalde Municipio de Ventaquemada  
ALFREDO CARO PUIN  
Alcalde Municipio de Viracachá

**CONSEJO DIRECTIVO**

JUAN MANUEL SANTOS CALDERON  
Presidente de la República de Colombia  
OSCAR MAURICIO BARRETO BOHORQUEZ  
Representante del Presidente de la República  
LUIS GILBERTO MURILLO  
Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible  
EMMA JUDITH SALAMANCA GUAUQUE  
Delegada del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible  
CARLOS ANDRES AMAYA RODRIGUEZ  
Gobernador de Boyacá  
FABIO ALBERTO MEDRANO REYES  
Delegado del Gobernador de Boyacá  
LUIS CARLOS CRUZ LOPEZ  
Alcalde Municipio de Ciénega  
HERIBERTO SUAREZ MUÑOZ  
Alcalde Municipio de Nuevo Colón  
MILTON OSWALDO FERNANDEZ ALFONSO  
Alcalde Municipio de San Luis de Gaceno  
CAMILO SASTOQUE LEIVA  
Alcalde Municipio de Sutatenza  
RAFAEL RUIZ BUITRAGO  
Representante Sector Privado  
DAVID APARICIO AVILA  
Representante Sector Privado  
MARÍA ANDREA MEDINA GARCÍA  
Representante ONG  
HENRY CUESTA ALFONSO  
Representante ONG

**DIRECTIVOS CORPOCHIVOR**

FABIO ANTONIO GUERRERO AMAYA  
Director General  
DAMARIS ASBLEIDY BUSTOS ALDANA  
Secretaria General  
OSCAR HERNANDO BERNAL VARGAS  
Subdirector de Planeación y Ordenamiento Ambiental del Territorio  
ANA CELIA SALINAS MARTIN  
Subdirectora de Gestión Ambiental  
OMAR HERNANDO FORERO GAMEZ  
Subdirector Administrativo y Financiero  
JOSE MANUEL ROJAS BERMUDEZ  
Jefe Oficina de Control Interno  
ANA LILIANA SUÁREZ HERRERA  
Revisora Fiscal

María del Carmen Hernández – Supervisora Contrato para la Administración de Proyectos No.237–15

Néstor Alexander Valero Fonseca – Coordinación Proyecto 202: "Protección, Manejo Sostenible e Incremento de la Oferta Forestal"

Cristian Fernando Martin Lesmes – Comunicaciones



Esta publicación ha sido generada en el marco del Contrato para la Administración de Proyectos No.237–15, suscrito entre Corpochivor y South Pole Carbon Asset Management SAS, gracias a la cofinanciación del Fondo de Compensación Ambiental -FCA- del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en desarrollo del proyecto “Desarrollo de Estrategias de Gobernanza Forestal para la Gestión y Monitoreo de las Coberturas Boscosas de la Jurisdicción de CORPOCHIVOR”.

**Preparado por:**

South Pole Carbon Asset Management SAS en consorcio con Centro de Investigación en Ecosistemas y Cambio Global -Carbono & Bosques-

**Víctor David Giraldo**, Director de Proyecto Forestales y Cambio en el Uso del Suelo  
+ (57) 300 7048 523 · v.giraldo@thesouthpolegroup.com ·

**Catalina Becerra & Beatriz Zapata**, Consultores

Medellín, 14 de diciembre de 2017

**Revisión Técnica Corpochivor**

**Claudia Catalina Rodríguez Lache**– Coordinación proyecto 103: Gestión integral del territorio

**Jaime Mauricio Otálora Aldana**– Coordinación proyecto 201: Protección, recuperación y manejo de la biodiversidad y de los ecosistemas estratégicos

**Jhon Fredy Vallejo Buitrago** – Coordinación proyecto 401: Gestión para el desarrollo sostenible en los sectores productivos de la jurisdicción.

**Karen Dayana Perilla Novoa** – Coordinación proyecto 301: Gestión integral del recurso hídrico

**María del Carmen Hernández** – Supervisora Contrato para la Administración de Proyectos No.237–15

**Néstor Alexander Valero Fonseca** – Coordinación Proyecto 202: "Protección, Manejo Sostenible e Incremento de la Oferta Forestal"

**Wilmer Harvey Vallejo Arévalo** – Operador Sistema de monitoreo de bosques y áreas de aptitud forestal y generar información temática y cartográfica

**Cítese como:**

2017, Corporación Autónoma Regional de Chivor, Corpochivor; South Pole Carbon Asset Management SAS en consorcio con Centro de Investigación en Ecosistemas y Cambio Global -Carbono & Bosques; Esquema de Retribución por Servicios Ambientales (ERSA) para la gestión de los bosques y la conservación de las fuentes hídricas en la Jurisdicción de CORPOCHIVOR.

Todos los derechos reservados. Los textos pueden ser usados parcial o totalmente citando la fuente. Su reproducción total debe ser autorizada por la Corporación Autónoma Regional de Chivor, Corpochivor.

Garagoa-Boyacá  
Colombia  
2017

# Tabla de Contenido

---

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 Caracterización de infraestructura relacionada con el recurso hídrico</b> | <b>7</b>  |
| <b>1.1 Acueductos y Distritos de riego</b>                                     | <b>7</b>  |
| 1.1.1 Características Legales  | 8         |
| 1.1.2 Abastecimiento y Usos del Agua   | 9         |
| 1.1.3 Plantas de Tratamiento de Aguas  | 9         |
| 1.1.4 Horas de suministro de agua  | 11        |
| 1.1.5 Percepción de la Calidad del Agua  | 11        |
| <b>1.2 Concesiones de Agua</b>   | <b>12</b> |

---

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| <b>2 Bibliografía</b> | <b>16</b> |
|-----------------------|-----------|

## Lista de tablas

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1: Acueductos y distritos de riego.....                   | 8  |
| Tabla 2: Aspectos legales .....                                 | 9  |
| Tabla 3: Usos del agua y número de usuarios .....               | 9  |
| Tabla 4: Plantas de tratamiento de agua.....                    | 10 |
| Tabla 5: Principales problemáticas de los acueductos.....       | 10 |
| Tabla 6: Años de concesiones por municipio .....                | 13 |
| Tabla 7: Características de las concesiones por Municipio ..... | 15 |

## Lista de figuras

|   |    |
|---|----|
| Figura 1: Percepción de calidad del agua en el área priorizada..... | 12 |
|---|----|

## Lista de ilustraciones

|  |    |
|--|----|
| Ilustración 1: Captación de agua superficial ..... | 14 |
| Ilustración 2: Captación de agua subterránea ..... | 14 |

## 1 Caracterización de infraestructura relacionada con el recurso hídrico

En el marco de la implementación del Esquema de Retribución de Servicios Ambientales (ERSA) es necesario disponer de una clara identificación de la infraestructura que está relacionada directa o indirectamente con los ecosistemas regionales, tales como las redes e instalaciones de acueductos veredales y urbanos, distritos de riego, captación hídrica, entre otros que dependen del recurso hídrico, lo que permitirá una eficiente descripción y diagnóstico de la oferta de servicios.

Esta caracterización para las áreas priorizadas identifica aspectos tales como: usos del recurso hídrico, la calidad y percepción de las comunidades frente a la disponibilidad y calidad del agua, el número de usuarios que se abastecen de los acueductos para uso doméstico, abrevadero y de riego, horas de servicio, plantas y tratamientos que emplean para la potabilización de las aguas, aspectos relacionados con la red de distribución, así como consideraciones legales de los acueductos y las problemáticas identificadas en dichos sistemas.

De la información obtenida por Corpochivor, se realizó la caracterización de 44 acueductos y 5 distritos de riego para un total de 62 puntos de captación, número superior a la suma de acueductos y distritos de riego ya que es posible que los anteriores posean más de una fuente de captación, se excluyeron 17 acueductos que no contaban con la suficiente información para una caracterización conjunta.

Además, con datos referentes a 125 concesiones de agua dentro de las áreas priorizadas se realizó una descripción de componentes importantes como tipos de fuentes, caudales y fechas en las que fueron otorgadas las concesiones.

### 1.1 Acueductos y Distritos de riego

El servicio de abastecimiento de agua en la zona urbana y rural de la jurisdicción es prestado por los respectivos acueductos, quienes captan el agua a través de un sistema de tuberías desde las distintas fuentes de abastecimiento superficiales o subterráneas, como: quebradas, chorros y nacimientos. Algunos acueductos cuentan con más de una bocatoma que consiste en captar el agua y conducirla al sistema de acueducto, en donde se encuentran los tanques de almacenamiento que recolectan el líquido, una vez allí tiene lugar los procesos primarios de remoción de impurezas y se da inicio a la infraestructura de las redes de distribución y conducción para transportar el líquido hasta los usuarios.

De los 62 puntos de captación sobre las diferentes fuentes de aguas tanto superficiales como subterráneas, presentes en las áreas priorizadas, 56 de estos, pertenecen a 44 acueductos y 6 de estos puntos de captación a 5 distritos de riego. Se ha identificado, que 61% de los predios donde se ubican las bocatomas corresponden a predios privados, es decir que pertenecen a familias o a particulares; el 16% son predios de naturaleza pública, ya que pertenecen al municipio o han sido adquiridos por parte de la administración municipal entre los que se encuentran los acueductos urbanos de Chivor, La Capilla, Tibaná y Garagoa, y el 22% son predios pertenecientes a cada acueducto o distrito de riego (Tabla 1).

En general, más de la mitad de los predios donde se ubican los diferentes puntos de captación que abastecen los acueductos y distritos de riego son de naturaleza privada, por lo que sus propietarios son actores claves en la oferta del recurso hídrico y en la estrategia de implementación del ERSa.

Los distritos de riego se ubican principalmente en los municipios de Chinavita, La Capilla, Pachavita y Turmequé con 442 usuarios. La Capilla es quien cuenta con mayor número de distritos de riego, abasteciendo a 205 usuarios.

**Tabla 1: Acueductos y distritos de riego**

| Tipo              | Número | Bocatoma | Predio  |         |                    |
|-------------------|--------|----------|---------|---------|--------------------|
|                   |        |          | Público | Privado | Acueducto/Distrito |
| Acueducto         | 44     | 56       | 8       | 25      | 11                 |
|                   | 89,8%  | 90%      | 18%     | 57%     | 25%                |
| Distrito de Riego | 5      | 6        | 0       | 5       | 0                  |
|                   | 10,2%  | 10%      | 0%      | 100%    | 0%                 |

Fuente: Elaboración de South Pole Group, [2017].

### 1.1.1 Características Legales

Este punto incorpora aquellos aspectos relacionados con la estructura legal y administrativa de los acueductos y distritos de riego presentes en la jurisdicción, tales como el registro en cámara de comercio, fecha de constitución, estatutos, concesiones de agua y estado de las concesiones, de manera que permita establecer que tan sólida se encuentra su estructura administrativa.

Para el análisis de las concesiones se tiene que el 70% de los acueductos tienen el respectivo permiso de concesión de aguas, lo cual les da el derecho al aprovechamiento de las aguas superficiales para el desarrollo de las actividades o fines que requieran los acueductos y cuyo permiso no es necesario cuando se hace uso de las aguas autorizadas por ministerio de la ley. Por su parte, los restantes no cuentan con el permiso de concesión.

Una de las principales problemáticas identificadas en algunos acueductos de los municipios de Chinavita, Ciénega, Garagoa, Guayatá, Jenesano, La Capilla, Pachavita, Ramiriquí y Tibaná, es precisamente la necesidad de contar con apoyo para la gestión del permiso de concesión de aguas.

En cuanto a la constitución de los acueductos, se obtuvo que solo el 2,3% de los acueductos no están legalmente constituidos, los demás mediante su constitución adoptaron una personalidad jurídica para llevar a cabo los trámites administrativos y de funcionamiento correspondiente al ejercicio de su actividad. Entre los acueductos constituidos, el 97,7% se encuentran registrados en cámara de comercio y el 2,3% no tiene registro (Tabla 2).

En el análisis también se pudo observar que entre los acueductos que están constituidos, el 28% de ellos no cuentan con acta de constitución, la cual es un instrumento que brinda información sobre la fecha de creación, objeto social, el nombre de los socios, el capital aportado y demás ítems referentes a la estructura administrativa de la empresa.

Otra importante característica que se analizó es la existencia de las zonas con cobertura forestal en las márgenes del cauce en donde es captada el agua, estas zonas deben ser de 100 metros y son importantes para la recarga de las fuentes hídricas en la parte alta de la cuenca, de los 44 acueductos y 5 distritos de riego, el 73% si cumplen con la normativa, el 10% lo cumplen parcialmente con retiros de 50 metros el 4% con retiros de 20 metros y el 13% restante no lo cumplen.

En general, se puede identificar que los acueductos de la jurisdicción cuentan con los documentos y trámites exigidos legalmente, aunque existe un reto mayor en lo que tiene que ver con las concesiones, pues más de una tercera parte de los acueductos no disponen de dichos permisos.

A pesar de no contar con datos que indiquen los promedios de consumo en los diferentes acueductos y distritos de riego, se tiene un estimativo del costo anual que pagan los usuarios, de los 49 acueductos y distritos de riego analizados el 41% de estos pagan un valor inferior a \$30,000 al año, 18% pagan un valor entre \$30.000 y \$50,000, el 20% un valor superior a \$50,000 y del 21% restante no se tiene información. Los municipios de Garagoa y



Úmbita es donde se encuentran los acueductos con los pagos más altos con \$180.000 y \$280,000 respectivamente, el uso que se le da a los anteriores acueductos es doméstico y abrevadero

**Tabla 2: Aspectos legales**

| Tipo                            | Categoría | Concesiones | Constitución | Registro cámara comercio | Acta de constitución |
|---------------------------------|-----------|-------------|--------------|--------------------------|----------------------|
| Acueductos y Distritos de Riego | Si        | 63,6%       | 97,7%        | 95,5%                    | 70,5%                |
|                                 | No        | 36,4%       | 2,3%         | 4,5%                     | 29,5%                |
|                                 | TOTAL     | 100,00%     | 100,00%      | 100,00%                  | 100,00%              |

Fuente: Elaboración de South Pole Group, [2017].

### 1.1.2 Abastecimiento y Usos del Agua

De acuerdo con el análisis del uso del agua en el área bajo estudio, se tiene que el principal uso del agua es para consumo doméstico y abrevadero con un 57,1% correspondiente a 3.561 usuarios, lo cual es el reflejo de las actividades económicas predominantes en la región: como la ganadería, en la cual se deben adecuar lugares denominados abrevaderos que permitan la alimentación del ganado. El 32,6% es solo para consumo doméstico y el 10,2% es para usar en riego (Tabla 3).

Sin embargo, el número de usuarios atendidos para uso doméstico es de 7.368, lo cual representa una cifra importante, en especial si se consideran aspectos sobre la calidad y tratamiento del agua en la región, ya que ello incide de manera significativa en el bienestar y salud de la población.

Por otra parte, el mayor número de usuarios abastecido por los acueductos se ubica en los municipios de Garagoa con 3.465 usuarios, Úmbita con 1.301 y Ciénega con 1.107 usuarios, el principal uso en estos lugares es el consumo doméstico. Por su parte Chinavita, Chivor, La Capilla, Ramiriquí, Tibaná y Viracachá, son algunos de los demás municipios que cuentan con menos de 1.000 usuarios.

**Tabla 3: Usos del agua y número de usuarios**

| Usos del agua          |           |               | Usuarios      |
|------------------------|-----------|---------------|---------------|
| Doméstico              | 16        | 32,7%         | 7.368         |
| Doméstico y Abrevadero | 28        | 57,1%         | 3.561         |
| Riego                  | 5         | 10,2%         | 442           |
| <b>TOTAL</b>           | <b>49</b> | <b>100,0%</b> | <b>11.371</b> |

Fuente: Elaboración de South Pole Group, [2017].

### 1.1.3 Plantas de Tratamiento de Aguas

De los 44 acueductos analizados, solo el 40,9% posee con plantas de tratamiento de agua. Los métodos más empleados para tratar el agua son: el proceso de desarenado y la cloración, empleando insumos como cloro, sal, sulfatos y demás químicos para el tratamiento y potabilización del agua. Por su parte, el 59,1% de los acueductos no cuentan con plantas de tratamiento de agua potable o estas no se encuentran en funcionamiento actualmente (Tabla 4). Con base en los aspectos antes mencionados y a los manejos inadecuados de los recursos naturales en las cuencas, se evidencia una gran deficiencia de infraestructura y las implicaciones que ello tiene para el suministro de agua potable a la población.

**Tabla 4: Plantas de tratamiento de agua**

| Plantas de tratamiento | Categoría    | Cantidad | %     | Tratamiento de Agua  |
|------------------------|--------------|----------|-------|--|
| Acueducto              | Si           | 18       | 40,9% | Tratamiento con cloro, sal, sulfato y por medio de desarenadores |
|                        | No           | 26       | 59,1% |  |
|                        | <b>Total</b> | 44       | 100%  |  |

Fuente: Elaboración de South Pole Group, [2017].

La ausencia de plantas de tratamiento y en algunos casos, la precariedad de la infraestructura en las ya existentes, son percibidas por los usuarios quienes se ven afectados directamente por la mala calidad del recurso hídrico. Asociado a la problemática de falta de plantas de tratamiento, se encuentra la falta de permisos concesión de aguas que les permita el aprovechamiento del recurso hídrico, esta situación puede ser la causante de que no existan estímulos para la construcción de nueva infraestructura y plantas de tratamiento. En la Tabla 5 se muestran las problemáticas más comunes que padecen los acueductos en los municipios. Los problemas fueron analizados para aquellos municipios que fue posible obtener información primaria.

**Tabla 5: Principales problemáticas de los acueductos**

| Municipio*        | Cobertura                  | Acueducto           | Problemática  |
|-------------------|----------------------------|---------------------|---|
| <b>Chinavita</b>  | Vereda Zanjas              | Pura vida           | El acueducto no cuenta con sistema de tratamiento ni concesión.                                 |
| <b>Chivor</b>     | 27 familias                | San Martin          | Requiere mejoras y renovaciones en el sistema de tratamiento.                                   |
| <b>Garagoa</b>    | Vereda Ciénega Balvanera   | Ciénega Balvanera   | No cuenta con tratamiento ni concesión  |
| <b>Garagoa</b>    | Vereda Guánica             | Guánica Molinos     | No cuenta con tratamiento ni concesión  |
| <b>La Capilla</b> | Vereda Barro blanco arriba | Barro blanco arriba | El acueducto no cuenta con concesión de aguas ni planta de tratamiento de aguas, necesita apoyo |
| <b>Ciénega</b>    | Vereda San Vicente         | San Vicente         | Optimizar el funcionamiento de la planta de tratamiento   |
| <b>Ramiriquí</b>  | Vereda Común               | Potrero grande      | En el momento no cuenta con concesión de aguas.   |
| <b>Ramiriquí</b>  | 65 familias                | Ortugal             | No tiene concesión de aguas ni planta de tratamiento  |
| <b>Úmbita</b>     | Vereda Tasvita             | El paraíso          | El acueducto necesita contar con sistema de tratamiento   |

Fuente: Elaboración de South Pole Group, [2017].

\* En el levantamiento de información primaria a escala social participaron 9 de los 13 Municipios.

Igualmente, las aguas lluvias no son aprovechadas adecuadamente, pues no en todos los casos se cuenta con sistemas de almacenamiento (reservorios), que permitan utilizarlas posteriormente para el riego o consumo animal, y a la vez carece de sistemas de riego que posibilite la cantidad agropecuaria rentable en época de verano.

El abastecimiento de agua también sufre amenaza por contaminación de la misma al momento de la captación a raíz de las actividades económicas desarrolladas en la región, principalmente la ganadería y la agricultura, lo cual es acorde a los renglones económicos más importantes de la jurisdicción en los cuales se destaca el sector pecuario, especialmente la producción bovina. Estas actividades incrementan las concentraciones de químicos, orina y estiércol, que se filtran y contaminan las fuentes de abastecimiento.

#### 1.1.4 Horas de suministro de agua

En lo que respecta al número de horas de funcionamiento de los acueductos que se encuentran en el área de influencia del esquema ERSA, todos los analizados en general cuentan con el servicio durante las 24 horas del día, aunque en ocasiones por diferentes factores se pueden presentar cortes de agua en verano. La misma situación sucede en los distritos de riego se tiene que la totalidad de los analizados prestan el servicio durante 24 horas, dado los requerimientos de agua para los cultivos y actividades que dependen del sistema de riego.

Se debe considerar que no se caracterizaron las horas de suministro durante los meses de verano, es posible que durante estas temporadas suceda una disminución en la cantidad de horas del servicio prestado, esta situación de disminución en el número de horas en que se suministra el líquido suele presentarse dado que los niveles de las fuentes abastecedoras disminuyen significativamente en periodos de verano, y por lo tanto los acueductos deben recurrir a fuentes alternas para garantizar el suministro de agua que demandan las comunidades. En este sentido, se han implementado sistemas de almacenamiento de agua, por medio de tanques de reservas y se realizan campañas de sensibilización sobre el manejo y uso eficiente del agua, por medio de volantes que envían en la facturación, en reuniones, asambleas y demás espacios, donde buscan crear una cultura del agua para superar las dificultades que se presentan a raíz de las condiciones climáticas.

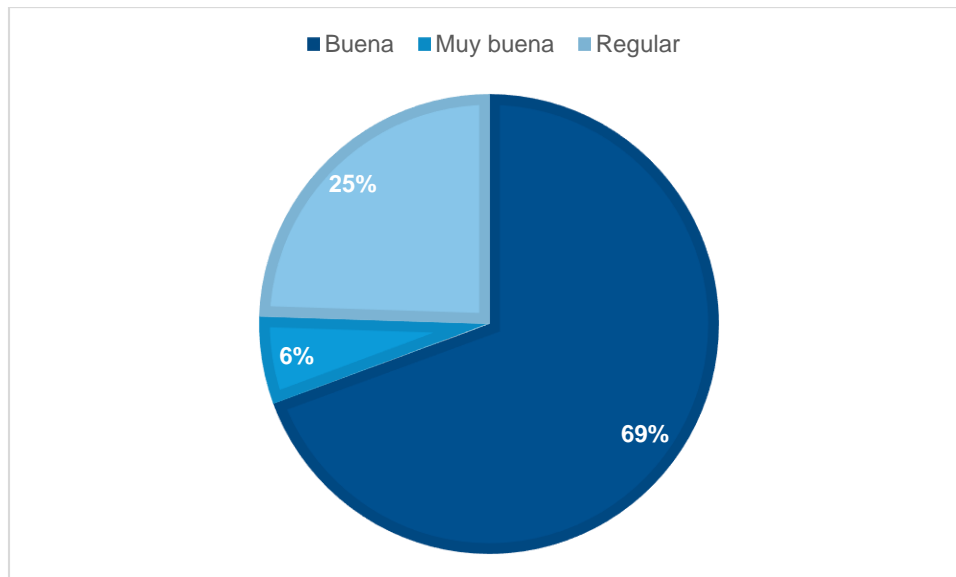
#### 1.1.5 Percepción de la Calidad del Agua

De acuerdo con las encuestas, en cuanto a la percepción de la calidad del agua por parte de la comunidad beneficiaria de los acueductos y distritos de riego del área priorizada, se tiene que el 6% son percibidos con calidad muy buena, el 69% lo percibe como buena y el 25% consideran que es regular (Figura 1). En general la mayoría de las respuestas indican una opinión favorable sobre la calidad del agua; por su parte, la percepción desfavorable presente en los municipios de Chivor, Chinavita, Ramiriquí, Úmbita, entre otros, suele estar asociada a la identificación de problemas como tuberías averiadas, ausencia o mala calidad del sistema de tratamiento de las aguas, manejo inadecuado de agroquímicos que contaminan las fuentes de abastecimiento y zonas que no cuentan el servicio de acueducto.

Existen algunos factores que inciden sobre la calidad del agua y que están relacionados a temas como las fuentes abastecedoras, que se ven afectadas por uso de agroquímicos y fertilizantes, la deforestación y condiciones climáticas y un sistema tarifario no sostenible, de manera que no permite la inversión en plantas de tratamiento.



Figura 1: Percepción de calidad del agua en el área priorizada



Fuente: Elaboración de South Pole Group, [2017].

Los mayores problemas asociados a la percepción del suministro de agua son: la baja infraestructura y en algunos casos la ausencia de estas, tuberías en mal estado y la suciedad del agua, la cual no es apta para el consumo humano, y más teniendo presente que es para uso doméstico.

## 1.2 Concesiones de Agua

El Derecho al uso de las aguas y los cauces se adquiere de conformidad con el artículo 51 del Decreto - Ley 2811 de 1974<sup>1</sup> y con lo establecido en el Art. 37 el cual establece que “El Suministro de aguas para satisfacer concesiones está sujeto a la disponibilidad del recurso, por tanto, el Estado no es responsable cuando por causas naturales no pueda garantizar el caudal concedido”.

A partir de la información disponible de las concesiones se encontraron en total 125 para el área de influencia, con 44 Ciénega es el municipio que más concesiones tiene otorgadas entre 1997 y 2010, le sigue Úmbita con 21 y Tibaná con 11, otros municipios como Chinavita, La Capilla y Ramiriquí tienen menos de 10 (Tabla 6).

<sup>1</sup>(Decreto 1541 de 1978, 1078)

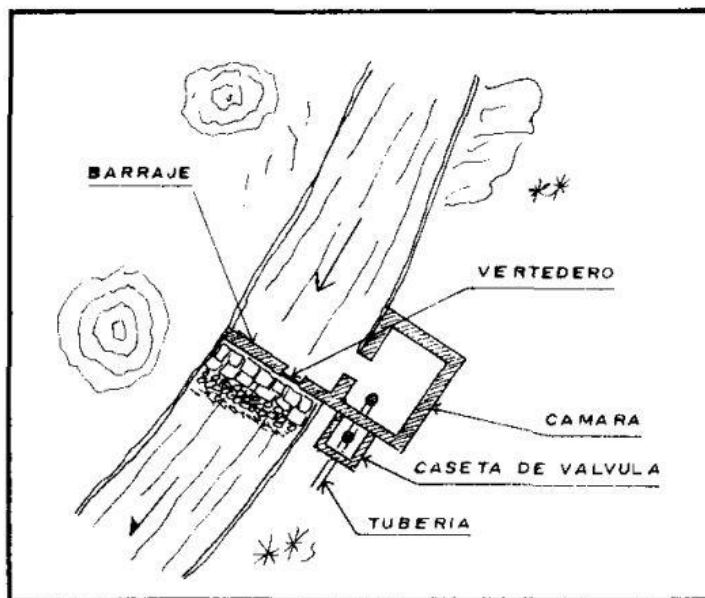
Tabla 6: Años de concesiones por municipio

| Municipio          | Año inicial de concesión |          |          |           |           |           |           |           |           |           | Total      |
|--------------------|--------------------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
|                    | 1997                     | 2002     | 2003     | 2004      | 2005      | 2006      | 2007      | 2008      | 2009      | 2010      |            |
| Campohermoso       |                          |          |          | 1         |           |           |           | 2         |           | 1         | 4          |
| Chinavita          |                          |          | 2        | 4         |           |           | 1         |           | 1         |           | 8          |
| Chivor             |                          | 1        |          |           | 1         |           |           |           |           |           | 2          |
| Ciénega            | 1                        |          | 4        | 16        | 6         | 2         | 3         | 3         | 1         | 8         | 44         |
| Garagoa            |                          |          |          |           | 2         |           |           | 1         | 5         |           | 8          |
| Guayatá            |                          |          |          |           | 2         |           | 2         |           |           |           | 4          |
| Jenesano           |                          |          |          |           |           | 1         |           |           |           |           | 1          |
| La Capilla         |                          |          |          |           | 1         | 1         |           | 1         |           |           | 3          |
| Pachavita          |                          |          |          |           |           | 1         |           |           |           |           | 1          |
| Ramiriquí          |                          |          | 1        | 1         | 1         |           | 2         | 1         | 2         |           | 8          |
| San Luis de Gaceno |                          |          |          |           |           |           |           | 2         | 1         | 1         | 4          |
| Santa María        |                          |          | 1        |           |           | 1         |           | 1         | 1         |           | 4          |
| Tibaná             |                          |          |          |           | 7         | 1         |           | 1         | 1         | 1         | 11         |
| Úmbita             |                          |          |          |           | 10        | 1         | 3         | 2         | 2         | 3         | 21         |
| Viracachá          |                          |          |          |           |           | 1         | 1         |           |           |           | 2          |
| <b>Total</b>       | <b>1</b>                 | <b>1</b> | <b>8</b> | <b>22</b> | <b>30</b> | <b>10</b> | <b>12</b> | <b>14</b> | <b>14</b> | <b>14</b> | <b>125</b> |

Fuente: Elaboración de South Pole Group, [2017].

Por su parte, los dos tipos de fuentes de agua predominantes en la jurisdicción son: superficial y subterránea. La primera representada por nacimientos, quebradas, riachuelos y ríos, que generalmente conduce agua con la presencia de sedimentos y residuos orgánicos; siendo necesario plantear para su captación un sistema de tratamiento, que implica la construcción de obras civiles como bocatomas, desarenadores, cámaras de filtros e instalación de sistemas de cloración (Ilustración 1). Plantear dicha alternativa representa un costo elevado y en la mayoría de centros poblados rural es del país esta propuesta no tiene resultados satisfactorios debidos principalmente al mantenimiento que requiere el sistema<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Ver [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358002/agua\\_potable4.pdf](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358002/agua_potable4.pdf)

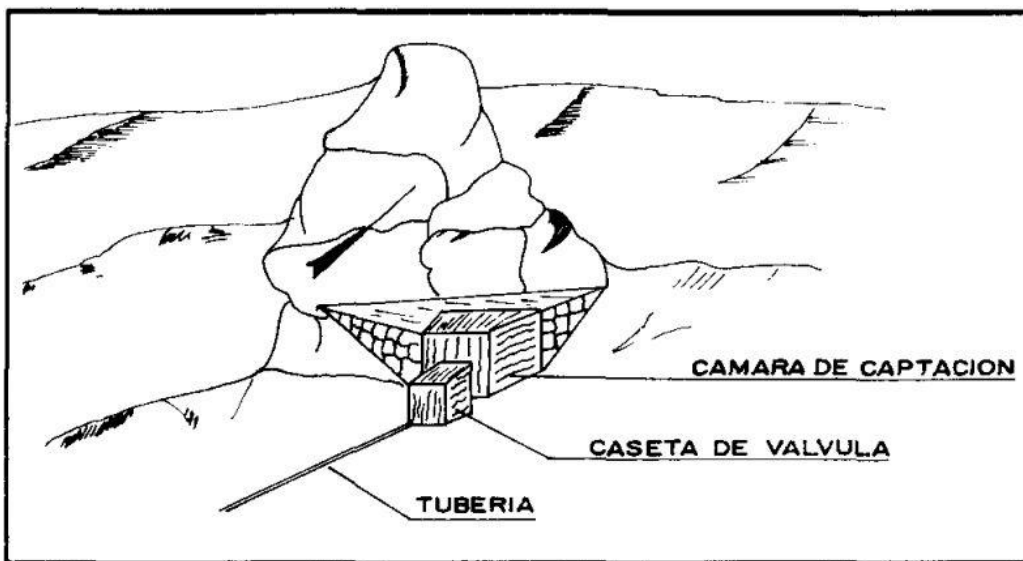


**Ilustración 1: Captación de agua superficial**

Fuente: [UNAD 2014]

La segunda fuente de agua es la subterránea, en la cual parte de la precipitación de la cuenca se infiltra en el suelo hasta la zona de saturación, formando así las aguas subterráneas. La explotación de estas dependerá de las características hidrológicas y de la formación geológica del acuífero. La captación de aguas subterráneas se puede realizar a través de manantiales, galerías filtrantes y pozos (Ilustración 2).

Los principales municipios que tienen concesión para utilizar este tipo de fuente de agua son: Ciénega y Ramiriquí con 2 y 3 concesiones respectivamente.



**Ilustración 2: Captación de agua subterránea**

Fuente: [UNAD 2014]



Los caudales otorgados por las concesiones varían desde valores menores a 1 litro por segundo hasta un máximo de 73 litros por segundo. Los mayores caudales otorgados en concesión se encuentran en los municipios de Chinavita, Ciénega, Garagoa, Úmbita y Santa María, con caudales superiores a 10 litros por segundo (Tabla 7).

**Tabla 7: Características de las concesiones por Municipio**

| Municipio          | Tipo de Persona |             |                 | Caudal      |              |                   |                 |
|--------------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|--------------|-------------------|-----------------|
|                    | Natural         | Jurídica    | Sin información | 0 a 3lt/seg | 3 a 10lt/seg | Mayor a 10 lt/seg | Sin información |
| Campohermoso       | 3               | 1           | 0               | 2           | 1            | 0                 | 1               |
| Chinavita          | 7               | 1           | 0               | 1           | 0            | 1                 | 6               |
| Chivor             | 0               | 2           | 0               | 2           | 0            | 0                 | 0               |
| Ciénega            | 34              | 10          | 0               | 15          | 2            | 1                 | 26              |
| Garagoa            | 7               | 1           | 0               | 6           | 1            | 1                 | 0               |
| Guayatá            | 3               | 1           | 0               | 2           | 0            | 1                 | 1               |
| Jenesano           | 0               | 1           | 0               | 1           | 0            | 0                 | 0               |
| La Capilla         | 1               | 2           | 0               | 3           | 0            | 0                 | 0               |
| Pachavita          | 1               | 0           | 0               | 1           | 0            | 0                 | 0               |
| Ramiriquí          | 8               | 0           | 0               | 5           | 0            | 0                 | 3               |
| San Luis de Gaceno | 2               | 2           | 0               | 4           | 0            | 0                 | 0               |
| Santa María        | 2               | 2           | 0               | 1           | 0            | 1                 | 2               |
| Tibaná             | 10              | 0           | 1               | 3           | 1            | 0                 | 7               |
| Úmbita             | 15              | 3           | 3               | 8           | 2            | 1                 | 10              |
| Viracachá          | 2               | 0           | 0               | 0           | 0            | 0                 | 2               |
| <b>Total</b>       | <b>96</b>       | <b>26</b>   | <b>4</b>        | <b>55</b>   | <b>7</b>     | <b>6</b>          | <b>58</b>       |
| <b>%</b>           | <b>76,2</b>     | <b>20,6</b> | <b>3,2</b>      | <b>43,7</b> | <b>5,6</b>   | <b>4,8</b>        | <b>46</b>       |

Fuente: Elaboración de South Pole Group, [2017]

## 2 Bibliografía

Cicero. (45 BC). *de Finibus Bonorum et Malorum*.

Decreto 1541 de 1978. (26 de Julio de 1078). Obtenido de [https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/normativa/Decreto\\_1541\\_de\\_1978.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/normativa/Decreto_1541_de_1978.pdf)

SUAREZ, G. A., RENGIFO, A. M., ANDRADE, L. F., GUZMÁN, L. C., & HEREDIA, D. L. (2013). *PLAN DE GESTIÓN Y MANEJO AMBIENTAL SISTÉMICO PARA EL DISTRITO DE RIEGO ASOTOTARE-CHINA CON BASE EN ESTUDIO DE CASO HACIENDA LA ROCHELA*. Obtenido de [http://www.ut.edu.co/academico/images/archivos/Fac\\_Forestal/Documentos/TRABAJOS\\_ESP\\_IMPACTO\\_AMBIENTAL/trabajo%20final%20distrito%20de%20riego%20Reparado.pdf](http://www.ut.edu.co/academico/images/archivos/Fac_Forestal/Documentos/TRABAJOS_ESP_IMPACTO_AMBIENTAL/trabajo%20final%20distrito%20de%20riego%20Reparado.pdf)

UNICEF. (Marzo de 2005). *La infancia, la adolescencia y el ambiente sano en los Planes de Desarrollo departamentales y municipales*. Obtenido de Procuraduría General de la Nación: <http://www.procuraduria.gov.co/portal/media/file/descargas/publicaciones/ProteccionInfanciaio.pdf>



Esquema de Retribución por Servicios Ambientales  
(ERSA) | para la Conservación de los Bosques y  
Gestión de Fuentes Hídricas en la  
jurisdicción de CORPOCHIVOR



PBX: +57 (8) 7500661 / Cr.5Nº 10 - 125 / Garagoa - Boyacá

[www.corpochivor.gov.co](http://www.corpochivor.gov.co)