

BALANCE OFERTA – DEMANDA DE AGUA CUENCA DEL RÍO PÁRRAGA

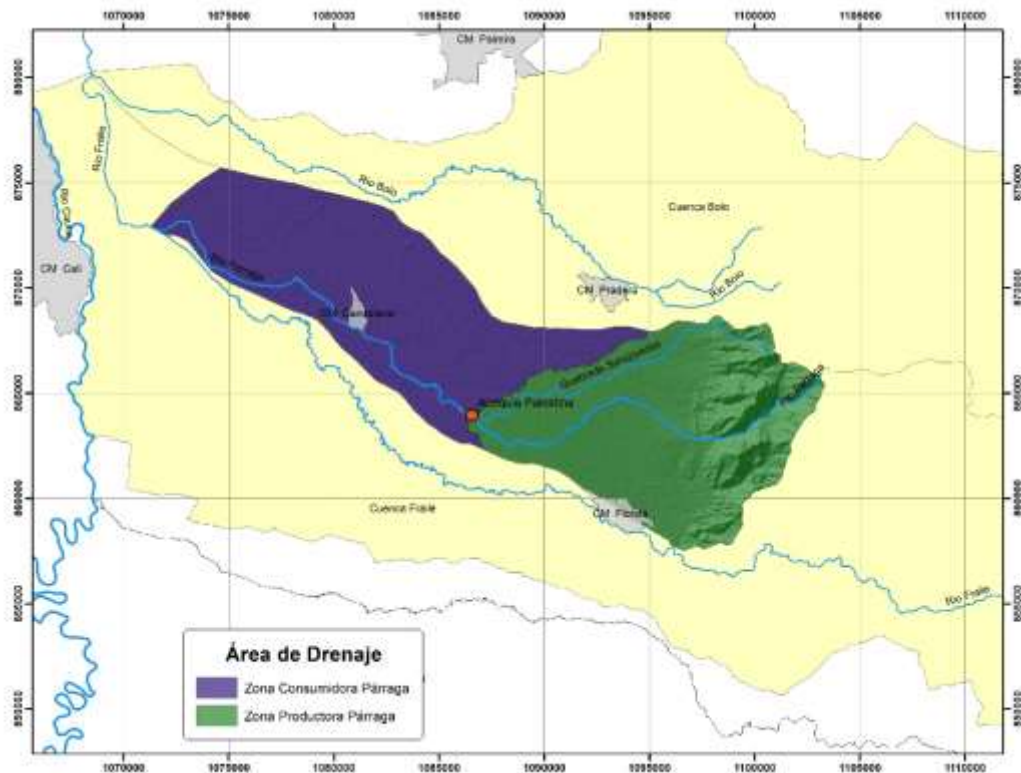
1. LOCALIZACIÓN

La cuenca del río Párraga es una cuenca de cuarto orden, pertenece a la cuenca del río Guachal, pero debido a su interés económico se realiza el estudio independiente de ella. La cuenca posee un área de 22.194 has; limita al norte con la cuenca del río Bolo, al sur, oriente y occidente con la cuenca del río Fraile.

El río Párraga nace en la cordillera central a una altura aproximada de 3.000 msnm. Corre en sentido Este-Oeste y desemboca en el río Fraile entre los predios Las Palmas y Los Ranchos. El uso de las aguas de este río se encuentra reglamentado por la Resolución 0100 N° 0630-0778 de 2017.

Con el propósito de determinar la demanda y oferta de agua en la cuenca, esta se dividió en dos zonas; productora y consumidora (figura 1). La zona productora se extiende desde el nacimiento del río hasta el sitio donde se localiza la derivación de aguas acequia Palestina, con un área aproximada de 10.910 has. La zona consumidora comprende desde punto de cierre de la zona productora hasta la desembocadura de la corriente en el río Fraile, cuenta con un área 11.284 has.

Figura 1. Localización cuenca del río Párraga.



2. USO DEL SUELO

De la información de uso y cobertura del suelo del año 2010, suministrada por el grupo de Sistemas de Información Ambiental de la Corporación, se puede determinar que el uso del suelo en la zona productora (gráfico 1), está representado principalmente por cultivos permanentes con 47% del área total, pastos para ganadería con 26%, vegetación boscosa y de protección natural con 24%, cuerpos de agua, infraestructura industrial y residencial con 1% cada una. La zona consumidora tiene distribuido porcentualmente el uso del suelo así (gráfico 2): cultivos permanentes con 95% del área total, cultivos transitorios con 2%, vegetación forestal, pastos para ganadería e infraestructura residencial con 1% cada uno.

Gráfico 1. Uso del suelo de la zona productora del río Párraga.

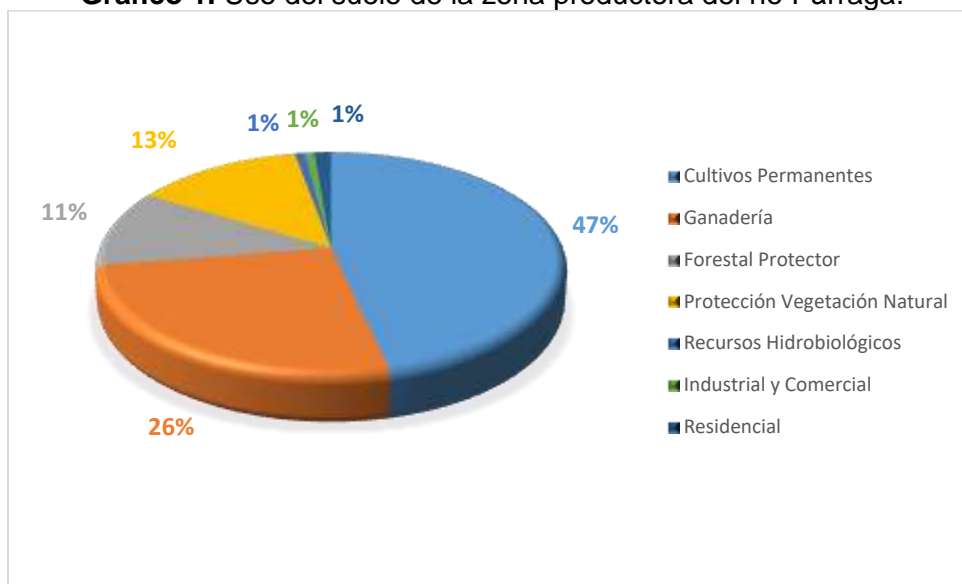
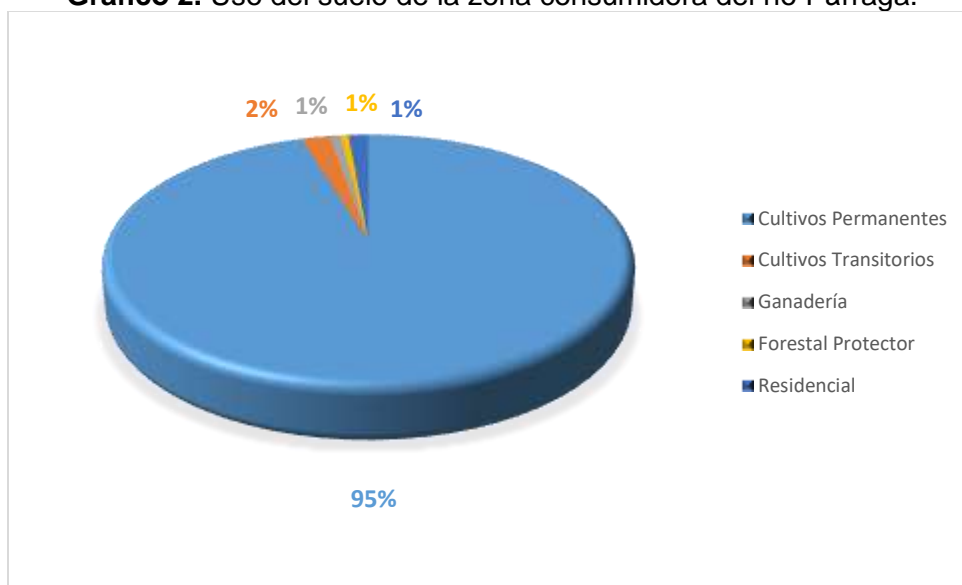


Gráfico 2. Uso del suelo de la zona consumidora del río Párraga.



3. DEMANDA DE AGUA

3.1. Demanda de agua para uso agrícola

Para la estimación de esta demanda, se tomaron las coberturas de cultivos permanentes, semipermanentes, transitorios, mixtos y el pasto de corte. En la tabla 1, se resume la demanda agrícola para la zona productora y consumidora.

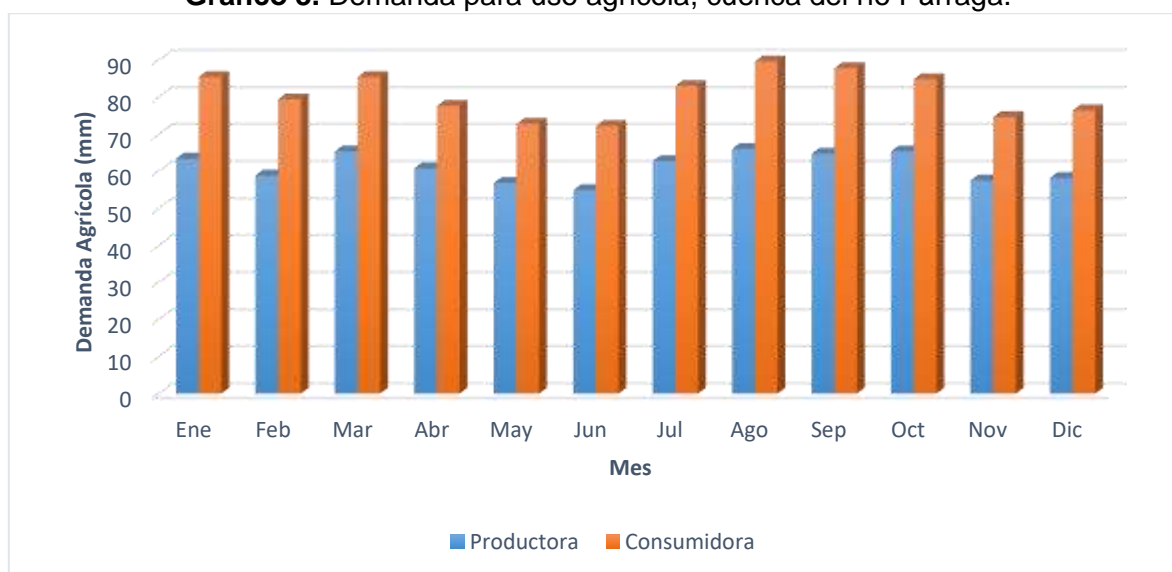
Tabla 1. Demanda para uso agrícola, cuenca del río Párraga.

| Zona | Demanda Agrícola (mm) | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Anual |
| Productora | 63,4 | 58,9 | 65,4 | 60,8 | 56,9 | 54,9 | 62,8 | 66,0 | 64,7 | 65,4 | 57,5 | 58,2 | 736,3 |
| Consumidora | 85,5 | 79,5 | 85,5 | 77,6 | 72,8 | 72,2 | 83,1 | 89,7 | 87,9 | 84,9 | 74,6 | 76,4 | 966,7 |

Se puede observar que la demanda de agua para uso agrícola, es mayor en la zona consumidora, debido a la presencia de mayores áreas cultivadas con necesidad de riego, principalmente caña de azúcar, que abarca casi toda el área de la zona consumidora. El valor máximo de demanda agrícola para ambas zonas se presenta en el mes de agosto, ya que este es el mes con mayores registros de evaporación.

En el gráfico 3, se puede observar el comportamiento mensual de la demanda agrícola en las zonas productora y consumidora de la cuenca del río Párraga.

Gráfico 3. Demanda para uso agrícola, cuenca del río Párraga.



3.2. Demanda de agua para uso doméstico

Para la estimación de esta demanda, se utilizó la información publicada por el DANE referente a las estimaciones y proyecciones de población del año 2005 al 2020 para cada municipio del territorio nacional, y la cartografía existente en la Corporación sobre

información territorial administrativa, de la cual se determinó el área de cada municipio presente en la cuenca.

En la tabla 2 se muestran los resultados obtenidos, la zona productora del río Párraga cuenta con 20.452 habitantes y la zona consumidora con 38.362. Teniendo en cuenta lo estipulado en la reglamentación técnica del sector de agua potable y saneamiento básico RAS 2000, cuyo artículo 67 fue modificado por la resolución 2320 de 2009, que establece una dotación de agua para consumo doméstico de 150 litros/habitante/día, se estimó la demanda doméstica para la cuenca del río Párraga (tabla 3).

Tabla 2. División política cuenca del río Párraga.

| Cuenca | Municipio | Zona | % Mpio | Población 2016 | Hab. Cuenca |
|--------------------------|------------|----------|--------|----------------|-------------|
| Zona Productora Párraga | Florida | Rural | 14% | 15.201 | 2.057 |
| Zona Productora Párraga | Florida | Cabecera | 40% | 43.142 | 17.310 |
| Zona Productora Párraga | Pradera | Rural | 15% | 7.095 | 1.085 |
| Zona Consumidora Párraga | Candelaria | Rural | 23% | 59.841 | 14.014 |
| Zona Consumidora Párraga | Candelaria | Cabecera | 100% | 23.067 | 23.067 |
| Zona Consumidora Párraga | Palmira | Rural | 1% | 60.738 | 632 |
| Zona Consumidora Párraga | Pradera | Rural | 9% | 7.095 | 649 |

Tabla 3. Demanda de agua para uso doméstico, cuenca del río Párraga.

| Zona | Demanda Doméstica (mm) | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Anual |
| Productora | 0,9 | 0,8 | 0,9 | 0,8 | 0,9 | 0,8 | 0,9 | 0,9 | 0,8 | 0,9 | 0,8 | 0,9 | 10,3 |
| Consumidora | 1,6 | 1,4 | 1,6 | 1,5 | 1,6 | 1,5 | 1,6 | 1,6 | 1,5 | 1,6 | 1,5 | 1,6 | 18,6 |

3.3. Demanda de agua para uso pecuario

Para la estimación de esta demanda, se descartaron las áreas correspondientes a las cabeceras municipales, ya que se asume que la producción pecuaria se realiza solo en las zonas rurales. Para determinar la población de especies pecuarias en la cuenca, se utilizó la información del censo realizado por el ICA a comienzos del año 2016, que se encuentra a nivel municipal y tiene en cuenta las especies aviares, bovinas, caprinas, equinas, ovinas y porcinas. La dotación de agua para cada especie, se adoptó de la resolución N°112-1183 del 8 de abril de 2005 de la Corporación Autónoma de los ríos Negro y Nare “CORNARE” que establece los módulos de consumo básicos para los sectores productivos de la industria pecuaria. En la tabla 4, se muestran los valores de demanda de agua para uso pecuario obtenidos para la cuenca del río Párraga.

Tabla 4. Demanda pecuaria, cuenca del río Párraga.

| Zona Productora | Demanda por actividad pecuaria (mm) | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Anual |
| D. Bovina | 0,0253 | 0,0228 | 0,0253 | 0,0245 | 0,0253 | 0,0245 | 0,0253 | 0,0253 | 0,0245 | 0,0253 | 0,0245 | 0,0253 | 0,2978 |
| D. Caprina | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| D. Equina | 0,0005 | 0,0004 | 0,0005 | 0,0004 | 0,0005 | 0,0004 | 0,0005 | 0,0005 | 0,0004 | 0,0005 | 0,0004 | 0,0005 | 0,0054 |
| D. Ovina | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0003 |
| D. Porcina | 0,0038 | 0,0035 | 0,0038 | 0,0037 | 0,0038 | 0,0037 | 0,0038 | 0,0038 | 0,0037 | 0,0038 | 0,0037 | 0,0038 | 0,0451 |
| D. Aviar | 0,3742 | 0,3380 | 0,3742 | 0,3621 | 0,3742 | 0,3621 | 0,3742 | 0,3742 | 0,3621 | 0,3742 | 0,3621 | 0,3742 | 4,4059 |

| Zona Consumidora | Demanda por actividad pecuaria (mm) | | | | | | | | | | | | Anual |
|------------------|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | |
| D. Bovina | 0,0261 | 0,0236 | 0,0261 | 0,0253 | 0,0261 | 0,0253 | 0,0261 | 0,0261 | 0,0253 | 0,0261 | 0,0253 | 0,0261 | 0,3074 |
| D. Caprina | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0002 |
| D. Equina | 0,0012 | 0,0011 | 0,0012 | 0,0011 | 0,0012 | 0,0011 | 0,0012 | 0,0012 | 0,0011 | 0,0012 | 0,0011 | 0,0012 | 0,0139 |
| D. Ovina | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0010 |
| D. Porcina | 0,0630 | 0,0569 | 0,0630 | 0,0609 | 0,0630 | 0,0609 | 0,0630 | 0,0630 | 0,0609 | 0,0630 | 0,0609 | 0,0630 | 0,7413 |
| D. Aviar | 1,9066 | 1,7221 | 1,9066 | 1,8451 | 1,9066 | 1,8451 | 1,9066 | 1,9066 | 1,8451 | 1,9066 | 1,8451 | 1,9066 | 22,4488 |

| Zona | Demanda Pecuaria (mm) | | | | | | | | | | | | Anual |
|-------------|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | |
| Productora | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 4,8 |
| Consumidora | 2,0 | 1,8 | 2,0 | 1,9 | 2,0 | 1,9 | 2,0 | 2,0 | 1,9 | 2,0 | 1,9 | 2,0 | 23,5 |

3.4. Demanda de agua para uso industrial

La demanda de agua para uso industrial, se estimó con base en el Registro Único Ambiental -RUA- del año 2014, en el cual se reporta el volumen de agua consumido por las empresas inscritas; para la cuenca del río Párraga, se tuvo en cuenta el volumen de agua registrado para el municipio de Candelaria, cuya cabecera municipal se ubica por completo dentro de la cuenca. El volumen de agua consumido por las industrias manufactureras del municipio de Candelaria para el año 2014 fue de 2'420.608 m³/año.

En la tabla 5 se muestra la demanda industrial estimada para la zona consumidora del río Párraga, en la zona productora no existe demanda de este tipo.

Tabla 5. Demanda industrial, cuenca del río Párraga.

| Zona | Demanda Industrial (mm) | | | | | | | | | | | | Anual |
|-------------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | |
| Consumidora | 1,8 | 1,6 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 21,5 |

3.5. Demanda Ambiental

La demanda ambiental se refiere a la utilización de agua en actividades destinadas a mantener la vida natural de los ecosistemas acuáticos y terrestres y de sus ecosistemas asociados, sin causar alteraciones sensibles en ellos. Para determinar la demanda ambiental, la CVC define un porcentaje de caudal que se debe mantener en la corriente, asociado al régimen de caudales característicos de la misma; para ello, desde hace varios años aplica los conceptos propuestos por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM–, para determinar la oferta hídrica superficial neta, que considera un factor de reducción para mantener el régimen de estiaje, en el documento “*Metodología para el cálculo del índice de escasez de agua superficial*”.

El factor de reducción para mantener el régimen de estiaje estimado para el río Párraga es de 15%. En la tabla 6, se resumen los resultados del cálculo de la demanda ambiental para el río Párraga.

Tabla 6. Demanda ambiental, cuenca del río Párraga.

| Demanda Ambiental (mm) | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|-----|------|------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-------|
| Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Anual |
| 10,7 | 8,7 | 11,5 | 12,5 | 11,9 | 6,1 | 3,3 | 2,3 | 3,0 | 10,2 | 16,1 | 13,5 | 109,7 |

Es necesario aclarar que la demanda ambiental no se tiene en cuenta en el balance final, debido a que ya se consideró para calcular la oferta neta superficial.

La demanda de agua para uso agrícola, es la que mayor aporte hace a la demanda total anual con un 84,8% (gráfico 4), lo sigue la demanda ambiental con un 9,6%, la pecuaria con 2,1%, la industrial con 1,9% y la doméstica con 1,6%.

Gráfico 4. Demanda Total de agua cuenca del río Párraga.

4. OFERTA DE AGUA

4.1. Precipitación

Se calculó la precipitación media mensual y anual multianual (período 1984-2014) para las zonas productora y consumidora de la cuenca por el método de las isoyetas; además de esto se calculó la precipitación efectiva media y la precipitación media asociada a una probabilidad de ocurrencia del 90%. Para calcular la precipitación efectiva, se utilizó el método propuesto por Cenicaña en el documento “*Manejo eficiente del riego en el cultivo de caña de azúcar en el valle geográfico del río Cauca*” el cual consiste en calcular la precipitación media asociada a una probabilidad de ocurrencia del 75% y luego aplicar un factor establecido para cada mes del año. En la tabla 7 se resumen los resultados obtenidos.

Tabla 7. Precipitación media, cuenca del río Párraga.

| Precipitación (mm) | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Anual |
|-------------------------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| | Zona Productora | | | | | | | | | | | | |
| Prec. Media | 136 | 127 | 166 | 173 | 130 | 70 | 50 | 48 | 108 | 223 | 234 | 154 | 1.608 |
| Prec. Efectiva | 106 | 101 | 117 | 130 | 90 | 50 | 30 | 30 | 88 | 158 | 167 | 119 | 1.204 |
| Prec. 90% Probabilidad | 105 | 96 | 125 | 130 | 90 | 50 | 30 | 30 | 82 | 165 | 174 | 112 | 1.184 |

| | Zona Consumidora | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|------------------|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----|-----|----|-------|
| Prec. Media | 84 | 91 | 122 | 164 | 130 | 70 | 33 | 35 | 79 | 127 | 147 | 99 | 1.179 |
| Prec. Efectiva | 66 | 72 | 82 | 113 | 90 | 50 | 30 | 30 | 60 | 95 | 101 | 77 | 848 |
| Prec. 90% Probabilidad | 63 | 70 | 93 | 121 | 90 | 50 | 30 | 30 | 59 | 101 | 110 | 77 | 899 |

La zona productora de la cuenca del río Párraga presenta un régimen pluviométrico unimodal, con un periodo húmedo que se presenta en los meses octubre-noviembre-diciembre-enero-febrero-marzo-abril-mayo; y un periodo menos lluvioso en los meses junio-julio-agosto-septiembre. El valor más bajo de precipitación media se presenta en el mes de agosto, mientras que el valor máximo se registra en noviembre.

La zona consumidora de la cuenca del río Párraga presenta un régimen pluviométrico bimodal, con dos periodos húmedos que se presentan en los meses marzo-abril-mayo y octubre-noviembre-diciembre; y dos periodos menos lluviosos en los meses enero-febrero y junio-julio-agosto-septiembre. El valor más bajo de precipitación media se presenta en el mes de julio, mientras que el valor máximo se registra en abril.

4.2. Agua superficial

La cuenca del río Párraga no se encuentra instrumentada. Por lo tanto, para estimar la oferta de agua superficial de la cuenca, se realizó una modelación hidrológica mediante el modelo lluvia-escorrentía HBV-IHMS. El caudal medio mensual, se obtiene de la serie de registros diarios simulados para el periodo 1986-2016. A la serie obtenida, se le restó el valor correspondiente al caudal ambiental, el cual fue calculado mediante el método descrito en el punto 3.5 (demanda ambiental). De esta manera, se obtuvo la serie de caudal **neto** mensual multianual que se muestra en la tabla 8.

Tabla 8. Oferta superficial, cuenca del río Párraga.

| Caudal Neto Mensual Multianual (m ³ /s) | | | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Anual |
| 2,56 | 2,29 | 2,74 | 3,09 | 2,83 | 1,51 | 0,80 | 0,54 | 0,73 | 2,43 | 3,98 | 3,22 | 2,22 |
| Oferta Superficial (mm) | | | | | | | | | | | | |
| 60,7 | 49,0 | 65,0 | 71,0 | 67,2 | 34,6 | 18,9 | 12,8 | 16,8 | 57,6 | 91,5 | 76,5 | 621,6 |

El mayor valor de caudal se presenta en el mes de noviembre con 3,98 m³/s. El mes con menor caudal es agosto con 0,54 m³/s.

4.3. Agua subterránea

Para estimar la oferta de agua subterránea, se tuvo en cuenta la información disponible en la CVC sobre el caudal explotable del acuífero para cada cuenca. Esta información corresponde al caudal que puede ser explotado de un acuífero durante un tiempo sin provocar efectos no deseados, y está determinado por condiciones económicas (costo de inversión y operación del pozo, rentabilidad de la inversión, etc.), legales (legislación ambiental, derechos previamente adquiridos, etc.) o técnicas (infraestructura existente y características hidrológicas de la zona) que dependen de las circunstancias de cada región.

El volumen total de agua subterránea para la cuenca del río Párraga es de 60,20 Mm³/año. En la tabla 9 se muestran los valores de oferta subterránea a nivel mensual.

Tabla 9. Oferta subterránea, cuenca del río Párraga.

| Oferta Subterránea (mm) | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Anual |
| 45,3 | 40,9 | 45,3 | 43,9 | 45,3 | 43,9 | 45,3 | 45,3 | 43,9 | 45,3 | 43,9 | 45,3 | 533,5 |

5. BALANCE 1: PRECIPITACIÓN – DEMANDA DE AGUA PARA USO AGRÍCOLA

Se realizó el primer balance con el fin de establecer las situaciones de déficit y/o excesos de agua en la cuenca. Este balance se desarrolló bajo tres escenarios de ocurrencia de la precipitación media, así:

- ◆ **Escenario 1.** Balance entre la demanda de agua por uso agrícola y el aporte por precipitación media mensual.
- ◆ **Escenario 2.** Balance entre la demanda de agua por uso agrícola y la precipitación efectiva.
- ◆ **Escenario 3.** Balance entre la demanda de agua por uso agrícola y la precipitación correspondiente al 90% de probabilidad de ocurrencia.

Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 10. En el escenario de precipitación media, la zona productora presenta déficit de agua en los meses de julio y agosto, con excedentes de 872 mm anuales; la zona consumidora presenta déficit de agua en los meses de enero, junio, julio, agosto y septiembre con excedentes de 212 mm anuales. Se puede observar que el escenario más crítico es el 2 (precipitación efectiva) ya que presenta un mayor déficit de agua en la zona consumidora.

Tabla 10. Balance 1, cuenca del río Párraga.

| | Zona | Balance 1 (mm) | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-------------|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| | | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Anual |
| Escenario 1 | Productora | 73 | 68 | 101 | 112 | 73 | 15 | -13 | -18 | 43 | 158 | 176 | 96 | 872 |
| | Consumidora | -1 | 12 | 37 | 86 | 57 | -2 | -50 | -55 | -9 | 42 | 72 | 23 | 212 |
| Escenario 2 | Productora | 43 | 42 | 52 | 69 | 33 | -5 | -33 | -36 | 23 | 93 | 109 | 61 | 468 |
| | Consumidora | -19 | -7 | -3 | 35 | 17 | -22 | -53 | -60 | -28 | 10 | 26 | 1 | -119 |
| Escenario 3 | Productora | 42 | 37 | 60 | 69 | 33 | -5 | -33 | -36 | 17 | 100 | 116 | 54 | 448 |
| | Consumidora | -22 | -9 | 8 | 43 | 17 | -22 | -53 | -60 | -29 | 16 | 35 | 1 | -68 |

Como se puede observar, en la zona consumidora es necesario aplicar riego para cubrir los requerimientos de los cultivos en los meses de enero, junio, julio, agosto y septiembre, ya que la precipitación no es suficiente para cubrir dichas necesidades.

6. BALANCE 2: OFERTA TOTAL – DEMANDA TOTAL

El balance entre oferta y demanda de agua total, corresponde a la diferencia entre la oferta representada por el aporte de agua superficial y subterránea de la cuenca, y la demanda

total correspondiente a la suma de la demanda doméstica, industrial, pecuaria y agrícola (en caso de no ser satisfecha por la precipitación). La demanda agrícola es afectada por un factor relacionado con la eficiencia del sistema de riego; en ella se incluye la eficiencia de aplicación, conducción y captación, para la cual se tomó un valor de 36% en caso de tener riego por gravedad y 50,4% en riego por aspersión. Los cultivos a los que se les afectó por el factor de riego por gravedad son caña de azúcar, caña panelera y arroz; a los restantes se les supuso riego por aspersión, ya que no hay información detallada sobre cada uno de los cultivos asentados en el departamento.

En la tabla 11 se presenta el resultado del balance 2 para la cuenca del río Párraga, se puede observar que bajo las condiciones del escenario 1, la oferta total de agua (superficial y subterránea) es suficiente para cubrir las necesidades de agua de la cuenca, excepto en los meses de julio y agosto. Anualmente la demanda es de 386 mm y la oferta alcanza los 1.155 mm, por lo tanto, se presenta una lámina excedente de 769 mm.

Bajo las condiciones del escenario 2 y 3, el balance muestra un excedente anual de 561 mm y 554 mm respectivamente, con déficit de agua en los meses de julio, agosto y septiembre.

Tabla 11. Balance 2, cuenca del río Párraga.

| | Escenario 1 (mm) | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Anual |
| Oferta Superficial | 60,7 | 49,0 | 65,0 | 71,0 | 67,2 | 34,6 | 18,9 | 12,8 | 16,8 | 57,6 | 91,5 | 76,5 | 621,6 |
| Oferta Subterránea | 45,3 | 40,9 | 45,3 | 43,9 | 45,3 | 43,9 | 45,3 | 45,3 | 43,9 | 45,3 | 43,9 | 45,3 | 533,5 |
| OFERTA TOTAL | 106,0 | 90,0 | 110,3 | 114,8 | 112,5 | 78,5 | 64,3 | 58,1 | 60,6 | 102,9 | 135,4 | 121,8 | 1155,1 |
| Demanda Doméstica | 1,6 | 1,4 | 1,6 | 1,5 | 1,6 | 1,5 | 1,6 | 1,6 | 1,5 | 1,6 | 1,5 | 1,6 | 18,6 |
| Demanda Industrial | 1,8 | 1,6 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 21,5 |
| Demanda Pecuaria | 2,0 | 1,8 | 2,0 | 1,9 | 2,0 | 1,9 | 2,0 | 2,0 | 1,9 | 2,0 | 1,9 | 2,0 | 23,5 |
| Demanda Agrícola | 4,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,1 | 137,4 | 150,1 | 24,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 322,1 |
| DEMANDA TOTAL | 9,4 | 4,9 | 5,4 | 5,2 | 5,4 | 11,3 | 142,8 | 155,5 | 29,6 | 5,4 | 5,2 | 5,4 | 385,7 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| BALANCE 2 | 96,5 | 85,1 | 104,9 | 109,6 | 107,1 | 67,1 | -78,6 | -97,5 | 31,0 | 97,5 | 130,1 | 116,4 | 769,4 |
|------------------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|

| | Escenario 2 (mm) | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Anual |
| Oferta Superficial | 60,7 | 49,0 | 65,0 | 71,0 | 67,2 | 34,6 | 18,9 | 12,8 | 16,8 | 57,6 | 91,5 | 76,5 | 621,6 |
| Oferta Subterránea | 45,3 | 40,9 | 45,3 | 43,9 | 45,3 | 43,9 | 45,3 | 45,3 | 43,9 | 45,3 | 43,9 | 45,3 | 533,5 |
| OFERTA TOTAL | 106,0 | 90,0 | 110,3 | 114,8 | 112,5 | 78,5 | 64,3 | 58,1 | 60,6 | 102,9 | 135,4 | 121,8 | 1155,1 |
| Demanda Doméstica | 1,6 | 1,4 | 1,6 | 1,5 | 1,6 | 1,5 | 1,6 | 1,6 | 1,5 | 1,6 | 1,5 | 1,6 | 18,6 |
| Demanda Industrial | 1,8 | 1,6 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 21,5 |
| Demanda Pecuaria | 2,0 | 1,8 | 2,0 | 1,9 | 2,0 | 1,9 | 2,0 | 2,0 | 1,9 | 2,0 | 1,9 | 2,0 | 23,5 |
| Demanda Agrícola | 53,5 | 20,5 | 9,5 | 0,0 | 0,0 | 61,0 | 145,7 | 163,9 | 76,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 530,5 |
| DEMANDA TOTAL | 58,9 | 25,3 | 14,9 | 5,2 | 5,4 | 66,3 | 151,1 | 169,3 | 81,8 | 5,4 | 5,2 | 5,4 | 594,1 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|------|------|------|-------|-------|------|-------|--------|-------|------|-------|-------|-------|
| BALANCE 2 | 47,1 | 64,6 | 95,4 | 109,6 | 107,1 | 12,2 | -86,8 | -111,2 | -21,1 | 97,5 | 130,1 | 116,4 | 561,0 |
|------------------|------|------|------|-------|-------|------|-------|--------|-------|------|-------|-------|-------|

| | Escenario 3 (mm) | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Anual |
| Oferta Superficial | 60,7 | 49,0 | 65,0 | 71,0 | 67,2 | 34,6 | 18,9 | 12,8 | 16,8 | 57,6 | 91,5 | 76,5 | 621,6 |
| Oferta Subterránea | 45,3 | 40,9 | 45,3 | 43,9 | 45,3 | 43,9 | 45,3 | 45,3 | 43,9 | 45,3 | 43,9 | 45,3 | 533,5 |
| OFERTA TOTAL | 106,0 | 90,0 | 110,3 | 114,8 | 112,5 | 78,5 | 64,3 | 58,1 | 60,6 | 102,9 | 135,4 | 121,8 | 1155,1 |
| Demanda Doméstica | 1,6 | 1,4 | 1,6 | 1,5 | 1,6 | 1,5 | 1,6 | 1,6 | 1,5 | 1,6 | 1,5 | 1,6 | 18,6 |
| Demanda Industrial | 1,8 | 1,6 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 21,5 |
| Demanda Pecuaria | 2,0 | 1,8 | 2,0 | 1,9 | 2,0 | 1,9 | 2,0 | 2,0 | 1,9 | 2,0 | 1,9 | 2,0 | 23,5 |
| Demanda Agrícola | 61,7 | 25,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 61,0 | 145,7 | 163,9 | 79,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 537,5 |
| DEMANDA TOTAL | 67,1 | 30,8 | 5,4 | 5,2 | 5,4 | 66,3 | 151,1 | 169,3 | 84,5 | 5,4 | 5,2 | 5,4 | 601,1 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|--------|-------|------|-------|-------|-------|
| BALANCE 2 | 38,9 | 59,1 | 104,9 | 109,6 | 107,1 | 12,2 | -86,8 | -111,2 | -23,9 | 97,5 | 130,1 | 116,4 | 554,1 |
|------------------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|--------|-------|------|-------|-------|-------|

De acuerdo con los resultados del balance 2, la cuenca del río Párraga presenta déficit de agua en dos meses del año, así como un bajo excedente en el mes de septiembre. Teniendo en cuenta que casi el 95% del área de la zona consumidora de la cuenca corresponde a producción agrícola (principalmente caña de azúcar), se hace necesario un buen manejo y gestión del recurso hídrico, con el fin de aumentar las eficiencias de captación, almacenamiento y aplicación de los sistemas de riego de los cultivos.