

## **C. OFERTA Y DEMANDA DEL RECURSO HÍDRICO**



**Luis Hernando Cordero Pérez**  
Ingeniero Forestal. Consultor

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. METODOLOGÍA	1
3. RESULTADOS	1
3.1. Quebrada Hato Laguna con sus tributarias Las Cintas y La Martinera	1
3.2. Quebrada Los Pozos	2
3.3. La Quebrada o Río El Tobal	3
3.4. El Olarte	8
3.5. CAPTACIONES DE AGUA DEL LAGO A TRAVES DE MOTOBOMBAS	10
3.6. LAS AGUAS SERVIDAS	11
4. OTRAS OBSERVACIONES Y ACTIVIDADES	11
5. CONCLUSIONES	12
6. RECOMENDACIONES	13
7. BIBLIOGRAFÍA	14

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución del las captaciones de agua para el área de la cuenca	10
Figura 2. Localización de casetas externas a las viviendas para motobombas	11

## 1. INTRODUCCIÓN

El uso y manejo del agua se constituye en un factor determinante en los procesos de ordenación de cuencas hidrográficas por dos razones importantes: es el principal factor de producción y su manejo inadecuado puede ser la principal causa de deterioro de la cuenca.

El presente documento busca ofrecer lo encontrado en cuanto al uso y manejo que se da a las aguas de la cuenca del lago de Tota con especial referencia a la proveniente de sus quebradas en cuanto a su uso agropecuario y para consumo humano y como disposición de residuos sólidos o de aguas servidas. También se hace una revisión correspondiente al estado de conservación de los nacederos y bordes de los cuerpos de agua.

## 2. METODOLOGÍA

Este trabajo se desarrollo a partir de la realización de recorridos por las microcuencas más importantes en cuanto a la oferta de agua y caudal. El trabajo se inició con la Quebrada de Hato Laguna y se barrió la cuenca del lago en sentido de las manecillas del reloj.

Se recolectó la siguiente información:

Punto de captación de agua: Lugar (altitud, Latitud, Longitud), tipo (bocatoma, tanque de captación, rejilla, tanque), calibre y número de las mangueras, estado de las quebradas y protección de la misma.

## 3. RESULTADOS

### 3.1. Quebrada Hato Laguna con sus tributarias Las Cintas y La Martinera

Las quemas son un factor común, en ellas hay sectores donde han quemado hasta la vegetación que se hallaba en la margen más próxima, además en algunos sitios han aprovechado los árboles como el Aliso (*Alnus jorullensis*) dejándola totalmente desprotegida e inclusive varias de las mangueras instaladas fueron también quemadas. No se encontró ningún represamiento de las quebradas ni motobombas sacando agua.

#### 3.1.1 En la Quebrada las cintas o Estación Piscícola

1. Toman tres mangueras así: 1 de 2 pulgadas, otra de 1 pulgada,  $\frac{3}{4}$  de pulgada y una cuarta de 3 pulgadas (total 5).

2. Hay un tanque de 2 x 4 metros de ancho y largo, toman el agua por toma directamente de la quebrada de dos partes y después del tanque la distribuyen por una manguera de 4 pulgadas, no tienen rejilla ni bocatoma de captación, es un acueducto Veredal para consumo humano y riego (total 1)

3. En la finca donde se halla la estación piscícola, estaban construyendo un tanque y de ahí toman varias mangueras dos de 2 pulgadas y una de 4 pulgadas. Inclusive toma el agua que sobra de los tanques de la estación (total 3)

4. A pocos metros de la anterior debajo de un puente de la carretera que de Sogamoso va a Yopal hacen también una captación para los antiguos tanques de la estación y utilizan tubos de 6 pulgadas en PVC (total 1).

### **3.1.2 Quebrada la Martinera tributaria del Tobal junto con las cintas, se hallo:**

1. Unos 150 metros arriba del puente de la carretera que va a Yopal Kilómetro 22 hicieron una represa dentro de la quebrada y de ahí derivan un acueducto para hato Laguna, con manguera de 3 pulgadas y más arriba de esta sale otra manguera de 1 pulgada (total 2).

2. Sale una toma de agua 50 metros más abajo del puente. Aguas abajo por esta quebrada uniéndose con Las Cintas los terrenos fueron quemados inclusive las plantaciones y árboles protectores.

3. En la unión de las quebradas Martinera y Las Cintas sale una manguera de 3 pulgadas (Total 1).

4. En la parte baja ya cuando toma el nombre de Hato Laguna hay una captación con motobomba para llenar unos reservorios que tienen.

Gran Total de mangueras en la Microcuenca 13

### **3.2. Quebrada Los Pozos**

Toman agua desde las partes más altas de esta quebrada. Allí se halla un bosquecillo de *Hypericum sp.* identificado en el mapa Hídrico como B1. En algunos lugares hicieron drenajes en los humedales y forman depósitos de agua. De ahí la toman por mangueras o desvían agua de la quebrada para llenar depósitos. En algunas partes han eliminado la vegetación protectora como es el caso del chusque (*Chusquea sp.*) para sembrar cebolla (unos 300 metros arriba de la estación piscícola). El número de captaciones son muchas teniendo en cuenta que la longitud de la quebrada es corta. Esta tiene varias quebradas tributarias (6) pero muy cortas y con las siguientes captaciones:

1. Altitud 3165 m.s.n.m, N 05° 33! 34.7". L 72° 52! 07.1", nace un acueducto donde tiene bocatoma y rejilla, de allí se derivan dos mangueras de 2 pulgas y una de 1 pulgada (Total 3).

2. De un humedal donde le hicieron drenajes toman el agua para llenar un pozo y de ahí derivan 7 mangueras; 3 de 2 pulgadas, y 4 de ¾ de pulgada (total 7).

3. Altitud 3249 m.s.n.m, N 05° 33! 37.5". L 72° 52! 008", derivan 2 manguera de 1 pulgada (total 2).

4. Altitud 3246 m.s.n.m, N 05° 33! 31.1". L 72° 52! 0.28". 2 mangueras de pulgadas, 1 de 2 pulgadas y 1 de ¾ de pulgada (total 4).

5. Altitud 3159 m.s.n.m, N05o 33! 33.9". L 72° 52! 07.7".salen 14 mangueras (ver fotografía) que van des 1 pulgada hasta 3 pulgas(total 14).

6. Bocatoma que lleva el agua a la estación piscícola los Pozos sale un tubo de 10 pulgadas (total 1).

Gran total de mangueras en la Microcuenca 31.

### **3.3. La Quebrada o Río El Toba**

Esta quebrada tiene varios tributarios. Hay otros drenajes naturales que no van directamente a dicha quebrada pero llegan al Lago muy cerca de ella por lo cual se tomó como parte de la Microcuenca así:

#### **3.3.1 Quebrada La Antigua o Chiquita**

La quebrada nace en un humedal, aislado con alambre. Hay otros humedales cerca de éste que les han hecho drenajes para recolectar el agua y llevarla a depósitos artificiales y de ahí la captan con mangueras. En este sitio se halla un bosquecillo de Guardarrocios (*Hypericum*), identificado en el Mapa Hídrico como B2 que sobrepasa la hectárea y alturas mayores a 2 metros.

Esta quebrada nace por encima de los 3.500 m.s.n.m. Allí el área esta aislada con alambre (D1) y hay varios humedales, varios de ellos les han hecho drenajes para llevar el agua hasta varios pozos donde salen mangueras:

1. Altitud 3420 N 05° 33! 21.9" . L. 72° 51! 34.6" salen 4 manguera de 2 pulgadas 1 una de ¾ pulgadas (total 5 ).
2. Altitud 3230 m.s.n.m, N 05° 32! 43.4" . L. 72° 51! 56.9" derivan una bocatoma.
3. Altitud 3212 m.s.n.m, N 05° 32! 40.4". L. 72° 51! 59.8". Taponaron la quebrada e hicieron un reservorio dentro de ella, toman el agua por motobomba con manguera de 5 pulgadas. Muy cerca de ahí sale una manguera de 1 pulgada (total 2).
4. Altitud 3118 N 05° 32! 20". L. 72° 52! 19.5" sale una manguera de 1 pulgada (1).
5. Más arriba de la anterior unos 50 metros sale otra manguera de 2 pulgadas (2).

Total mangueras 10.

#### **3.3.2 Quebrada Grande**

1. Altitud 3317 m.s.n.m, N 05° 32! 47". L. 72° 51! 34.5" nace un acueducto manguera de 1 pulgada que va hasta el sector de Hato Viejo (1).
2. Altitud 3357 m.s.n.m, N 05° 32! 45.6" . L. 72° 51! 25.1" sale 3 mangueras de 1 pulgada (3).
3. Más arriba 200 metros del anterior sale una manguera de 1 pulgada (1).
4. Altitud 3353 m.s.n.m, N 05° 32! 45.6". L. 72° 51! 25.1" Sale una manguera de 1 pulgada (1).

5. Altitud 3260 m.s.n.m, N 05° 32! 36.5". L. 72° 52! 45.6" sale una manguera de 1 pulgada (1).
6. Altitud 3197 m.s.n.m, N 05° 32! 29.4" . L. 72° 51! 50.8" sale una manguera de 2 pulgadas (1).
7. Sale otra manguera de 2 pulgas 200 metros más abajo (1).
8. Altitud 3170 m.s.n.m, N 05° 32! 22.3" . L. 72° 52! 03.4" hay una captación para motobomba para 3 pulgadas (1).
9. Altitud 3162 m.s.n.m, N 05° 32! 18.0" . L. 72° 52! 06.6" Salen 4 mangueras, 3 de 2 pulgadas y 1 de 1 pulgada (total 3).
10. Sale una manguera de 1 pulgada a los 3130 m.s.n.m, (1).
12. Altitud 3098 m.s.n.m, N 05° 32! 09.4" . L. 72° 52! 16.1" Sale una manguera de 1 pulgada (1).

Total de mangueras 15

### **3.3.3 Quebrada Guasca**

1. A los 3287 m.s.n.m, N 05° 32 25.2". L. 72° 51! 33.3" salen 3 mangueras de pulgada (3).
2. Altitud 3284 m.s.n.m, N 05° 32! 21.8" . L. 72° 51! 37.5". Hicieron un reservorio al lado de la quebrada. Por toma llevan el agua de está hasta el deposito y luego sacan de ahí 2 mangueras de 1 pulgada (2).
3. 100 metros arriba de donde nace esta quebrada hay un humedal y sacan un acueducto para una vereda derivan dos mangueras 1 de 2 pulgadas y otra de 1 pulgada (2).
4. A los 3254 m.s.n.m, N 05° 32! 21.7". L. 72° 51! 46.8" derivan dos mangueras de 1 pulgada (1) y una toma para regadío.
5. Altitud 3110 m.s.n.m, sale una manguera de 1 pulgada (1).

Total mangueras 9.

### **3.3.4 Quebrada el Machito**

Esta quebrada tiene la particularidad que hay muchos reservorios que han sido construidos dentro de ella, en algunos han desviado la quebrada por canales artificiales para llenarlos. Las captaciones y reservorios encontrados están así:

1. Altitud 3439 m.s.n.m, N 05° 31! 39.6". L. 72° 50! 23.2". Sale parte del acueducto urbano y en terreno están sembrado árboles que no son propios de ese ecosistema.
2. 3451 m.s.n.m, N 05° 31! 45.1" . L. 72° 50! 55". Sale una toma de agua.
3. Altitud 3431 m.s.n.m, N 05° 31! 30.4" . L. 72° 51! 18.5". Sale una manguera de 1 pulgada (1).

4. Derivan una toma a mano derecha bajando. Solo toman agua en verano, localizado a una altitud 3360 m.s.n.m, N 05° 31! 32.9". L. 72° 51! 28.1".
5. Altitud 3311 m.s.n.m, N 05° 31! 25.3" . L. 72° 51! 39.6". Sale una manguera de 1 pulgada (1).
6. Altitud 3305 m.s.n.m. Salen dos mangueras 1 de 1 pulgada y otra de ¾ de pulgada (2).
7. Altitud 3300 m.s.n.m, N 05° 31! 25.2" . L. 72° 51! 39.6" sale una manguera de 1 pulgada (1).
8. Altitud 3262 m.s.n.m, N 05° 31! 19.0". L. 72° 51! 45.8". Salen dos mangueras una de 1 pulgada y la otra de ¾ pulgadas (2).
9. Sale una manguera de 1 pulgada a los 3251 m.s.n.m, N 05° . L. 72° (1).
10. Salen 2 mangueras de 2 pulgadas a una altitud de 3192 m.s.n.m, N 05° 31! 11.9" . L. 72° 51! 58" (2).
11. A los 3175 m.s.n.m, N 05° 31! 10.0" . L. 72° 52! 03.22". Hicieron una represa en la quebrada para sacar agua con motobomba, con manguera de 4 pulgadas (1).
12. 3131 m.s.n.m, N 05° 31 09.9". L. 72° 52! 06" . Represa para bombear agua, utilizan tres mangueras; una de 2 pulgadas y dos de 5 pulgadas (3).
13. A los 3160 m.s.n.m, N 05° 31! 07.7". L. 72° 52! 12.7". Hay un pozo de donde derivan agua de la quebrada y luego la bombean por una manguera de 3 pulgadas y 2 de 5 pulgadas(3).
14. Represamiento a unos 40 metros más abajo del anterior: Sacan una manguera de 6 pulgadas y otra de 5. (2).
15. Sale otra manguera de 3 pulgadas 10 metros más debajo de la anterior (1).
16. A los 3150 m.s.n.m, N 05° 31! 07.7" . L. 72° 52! 12.7". Se halla una caseta al lado de la quebrada de donde bombean agua a los cultivos por una manguera de 5 pulgadas (1).
17. Sacan una manguera de 3 pulgadas a los 3090 m.s.n.m, N 05° 31! 09.1" . L. 72° 52! 28.9" (1).
18. Represamiento en la quebrada. Hay una caseta con motores para bombear el agua a los cultivos, usan manguera de 5 pulgadas. (1). Esto se haya a los 3085 m.s.n.m.
19. A los 3080 m.s.n.m, N 05° 31! 09.8" . L. 72° 52! 30.7". Hay una casera de donde bombean el agua por manguera de 3 pulgadas para regar los cultivos.
20. Unos 30 metros más abajo y entre el cauce de la quebrada, hay un reservorio de unos 30 metros de largo por 10 de ancho y una profundidad promedio de 4 metros. De ahí sacan el agua con motobomba para regar los cultivos. Al otro margen de la quebrada también hay un reservorio de menores dimensiones.

21. Desvían la quebrada hacia un deposito de unos 20 metros de largo, 12 de ancho, tiene caseta para guardar la motobomba de sacar el agua. Esto se halla a los 3079 m.s.n.m. N 05° 31! 11.5". L. 72° 52! 32.7"

Total 23 mangueras vistas y las que conectan de los motores que en el momento no lo estaban funcionando.

### 3.3.5 Quebrada El Tobal

1. Hay una captación de agua para el acueducto de un sector del Tobal. La quebrada está represada con estructura bien hechas. Este punto se halla a los 3418 m.s.n.m. N 05° 30! 17.1" . L. 72° 51! 26.5".

2. Derivación de una manguera de 2 pulgadas que corre hacia la parte baja, este sitio esta a los 3388 m.s.n.m. N 05° 30! 17" . L. 72° 32.7" (1).

3. Sale una toma y una manguera de 1 pulgada a los 3375 m.s.n.m N 05° 30! 17" . L. 72° 51! 2" (1).

4. A los 3347 m.s.n.m, N 05° 30 28.1" . L. 72° 51! 36.3" sale una manguera de ¾ de pulgada (1).

5. A los 3342 m.s.n.m N 05° 30! 28.9" . L. 72° 51! 38.6" sale una manguera de 3 pulgadas (1).

6. Represamiento de la quebrada con muros de cemento de unos 80 cm grueso y profundidad mayor a 1 metro con una adaptación para motobomba.

7. Sale una manguera de 3 pulgadas a los 3330 m.s.n.m N 05° 30! 30.8" . L. 72° 51! 40.8" (1).

8. Manguera de 5 pulgadas para sacar con motobomba, a los 3303 m.s.n.m N 05° 30! 43.3" . L. 72° 51! 52.9" (1).

9. Derivación para una motobomba y con manguera de 3 pulgadas (1).

10. A los 3231 m.s.n.m, N 05° 30! 44.1" . L. 72° 51! 55.1" hay un represamiento de la quebrada donde sacan agua con una motobomba.

11. A los 3332 m.s.n.m, N 05° 30 45.5" . L. 72° 52! 02.7" sacan 2 mangueras de 2 pulgadas, hicieron un pozo y de ahí la toman (2).

12. Hicieron un pozo entre la quebrada y después conectaron mangueras en el momento no estaban funcionando.

13. Hicieron un muro dentro de la quebrada a los 3231 m.s.n.m, N 05° 30! 45.5" . L. 72° 52! 11.9" del represamiento salen 2 manguera de 3 y 2 pulgadas respectivamente y un tubo de 4 pulgadas (3).

14. A los 3199 m.s.n.m, N 05° 30! 47" . L. 72° 52! 15.2" salen 3 mangueras de pulgada (3).



15. Represamiento en la quebrada a los 3165 m.s.n.m. N 05° 31! 09.2". L. 72° 52! 09.3" en el momento no había mangueras.

16. A los 3250 m.s.n.m N 05° 30! 42.6". L. 72° 51! 54.6" sale una manguera de 3 pulgadas.

Total de mangueras en la Quebrada el Tobal 15.

### **3.3.6 Quebrada Las Coloradas**

1. Muro construido dentro de la quebrada para tomar un acueducto y conducirlo a un sector del Tobal, a los 3658 m.s.n.m, N 05° 29! 16.6". L. 72° 51! 53.5". Salen 2 mangueras, una de 4 pulgadas y otra de 5 respectivamente (2). En esta parte hay un gran humedal que ayuda a formar la quebrada.

2. Pozo sobre una quebradita tributaria a los Colorados a los 3587 m.s.n.m, N 05° 29! 22.5". L. 72° 52! 08.6" de allí sale una manguera de 1 pulgada (1).

3. A los 3510 m.s.n.m, N 05° 29! 39.4" . L. 72° 52! 17.7" salen dos mangueras, la primera de 2 pulgadas y la segunda de 1 pulgada (2). Más debajo de la anterior salen 5 mangueras temporales 4 de 1 pulgada y la otra de dos pulgadas (2).

4. A los 3266 m.s.n.m , N 05° 30! 24.7". L. 72° 52! 13 " sale una manguera de 1 pulgada (1).

Total de mangueras contabilizadas en la quebrada Los Colorados 6.

### **3.3.7 Quebrada El Airico**

En esta quebrada no se hallaron captaciones, pero llegando al sector urbano de Aquitania y junto a esta quebrada se pueden apreciar más de 10 mangueras que no se sabe de dónde se derivan.

### **3.3.8 Quebrada El Mugre**

No se encontraron derivaciones pues la quebrada prácticamente ha muerto como tal porque en partes el lecho fue borrado para cultivar.

### **3.3.9 Quebrada Agua Blanca**

Se encontró un taponamiento de la quebrada donde represan el agua para luego ser bombeada a los cultivos, estaban extendidas varias mangueras pero fuera de servicio. Altitud 3229 m.s.n.m.

### 3.3.10 Quebrada Los Quiches

1. Construyeron un reservorio y lo aislaron con alambre, a los 3365 m.s.n.m, N 05° 30' 25.2" L. 72° 53' 44". Sale una manguera de 3 pulgadas para un acueducto Veredal (1). En la parte alta de este sector se halla varios sitios protegidos y aislados con alambre.

2. A los 3077 m.s.n.m, N 05° 30' 25.2" L. 72° 53' 44" . Sale una manguera de 3 pulgadas (1).

También se halla una Laguna con más de 100 metros de diámetro a los 3100 m.s.n.m.

Total mangueras 2.

Gran Total de Mangueras en la Microcuenca 80

### 3.4. El Olarte

Esta quebrada nace en los páramos del sur de Aquitania y tiene tres grandes tributarios como son Las Lajas, El Olarte y Los Colorados. Esta zona está protegida en cuanto a vegetación natural, abundando el número de especies arbóreas. En el sector donde se unen la Coloradas y el Olarte se encuentran bosques de colorado (*Polylepis sp.*), Encenillos (*Weinmannia sp.*), Paloblanco (*Buddleja sp.*) Mortiños (*Hesperomeles goudutiana* y *H. ferruginea*) y otras especies arbóreas de gran importancia y que se deben tener en cuenta para posibles programas de reforestación, revegetalización o restauración vegetal. El cauce del Olarte es protegido hasta muy cerca al lago.

#### 3.4.1 Quebrada Las Lajas

1. A los 3477 m.s.n.m, hay una captación de agua, sin rejilla de donde salen 3 mangueras, 1 de pulgada y 2 de 3 pulgadas, 200 metros más abajo sale otra de 3 pulgadas. (4). N 05° - 27' 12.7". L 72° - 57' - 20.2".

2. A los 3239 m.s.n.m, 150 metros más arriba de la unión con el Olarte, salen 2 mangueras, 1 de pulgada y otra de 2 pulgadas (2) N 05° - 28' 47.3". L 72° - 56' - 32.3"

Total mangueras Quebrada Las Lajas 6

#### 3.4.2 Quebrada El Olarte

1. A los 3362 m.s.n.m, cerca de la Escuela E l Alisal, la quebrada esta bien protegida con especies nativas y sale una manguera de 4 pulgadas (1). N 05° - 27' 34". L 72° - 58' - 01,6".

2. Más arriba de la anterior aproximadamente 100 metros sale una manguera de 3 pulgadas (1).

3. Por la Quebrada Los Colorados que se unen muy cerca de la Escuela el Alisal toman agua por dos mangueras de 2 pulgadas (2).

4. A los 3241 m.s.n.m, N 05° - 28' - 08,5". L 72° - 57' - 29,8". Hay una captación de agua, tiene bocatoma, rejilla, desarenador y tanque distribuidor, de ahí sale 7 mangueras de 3 pulgadas (7).

5. Sacan agua con una motobomba (pero no hay represa), por dos mangueras de 6 pulgadas que corren por los dos lados de la quebrada, este sitio se halla a los 3090 m.s.n.m (2). N 05° - 28! – 47.3” L 72° - 56! – 32.2 “.

6. Sale una manguera de 5 pulgadas a los 3081 m.s.n.m (1). N 05° -28! – 52,4”. L 72° - 56! – 24.1”.

Total mangueras en El Olarte 14

### **3.4.3 Quebrada La Puerta**

1. A los 3438 m.s.n.m, sale un acueducto que para la Vereda: Captan el agua de una quebradita que la da origen a la Quebrada La Puerta. Tienen bocatoma, rejilla y sale una manguera de 3 pulgadas (1).

2. Unos 300 metros más abajo sale una manguera de 1 pulgada (1).

3. A los 3272 m.s.n.m sale un acueducto para el plan parte baja de la vereda, tiene bocatoma y rejilla y sale una manguera de 3 pulgadas (1). 100 metros más abajo, a unos 10 metros de la quebrada empezaron a destapar una mina de carbón.

4. A los 3223 m.s.n.m sale una manguera de 3 pulgadas que la sumergen en el agua cuando e necesitan tomar agua (1).

5. 100 metros más abajo salen cuatro mangueras temporales, 3 de 1 pulgada y 1 de 2 pulgadas (4).

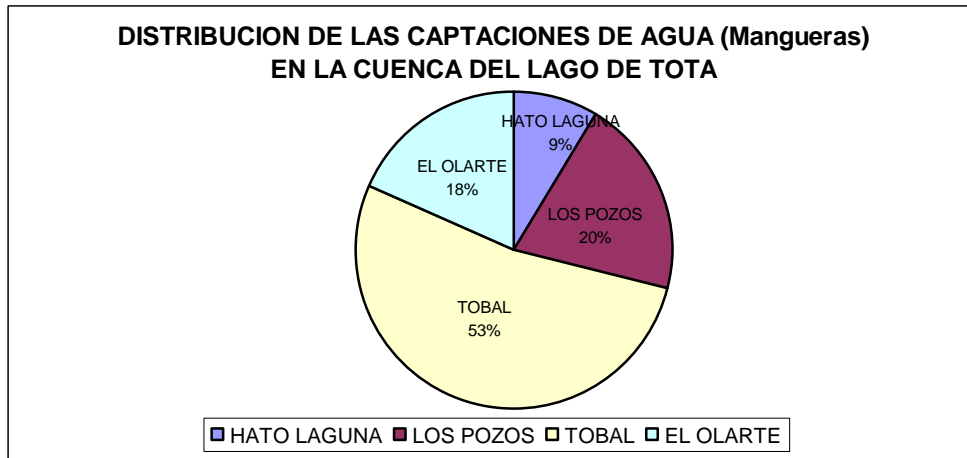
Total de mangueras en la Quebrada 8

Gran total de mangueras en la Microcuenca 28

### Total de mangueras contabilizadas en la cuenca del Lago de Tota 152

A los anteriores resultados se agrega que muchas mangueras son retiradas durante el tiempo de invierno o cuando no están cultivando. Los diámetros de las mangueras varían desde  $\frac{3}{4}$  de pulgada hasta las 6 pulgadas, los diámetros utilizados para sacar el agua por motobomba van desde las 3 pulgadas hasta 6. Las tomas poco son usadas ahora, porque desperdician agua según lo observado en el terreno.

En la figura 1 se puede observar la distribución de captación de agua por mangueras en la cuenca.



**Figura 1.** Distribución de las las captaciones de agua para el área de la cuenca

### 3.5 CAPTACIONES DE AGUA DEL LAGO A TRAVÉS DE MOTOBOMBAS

También se hizo un conteo de las casetas con motores para bombear agua del lago, en un conteo no bien hecho se hallaron los siguientes datos:

Llano de Alarcón 13 Casetas  
Hato Laguna 19  
Los Pozos 15  
El Tobal (Entre Santa Inés y Daitó) 18  
Olarte 4 Casetas  
La Puerta 4 casetas  
El Túnel 2 casetas

TOTAL 75 Casetas y muchas de esas tienen más de un motor, afirmación hecha por un funcionario de CORPOBOYACA Proyecto Tota. Dijo mal contadas por que solo se hizo con aquellas que se podían ver desde la carretera sin contar las que tiene las viviendas y los Hoteles (Figura 2).

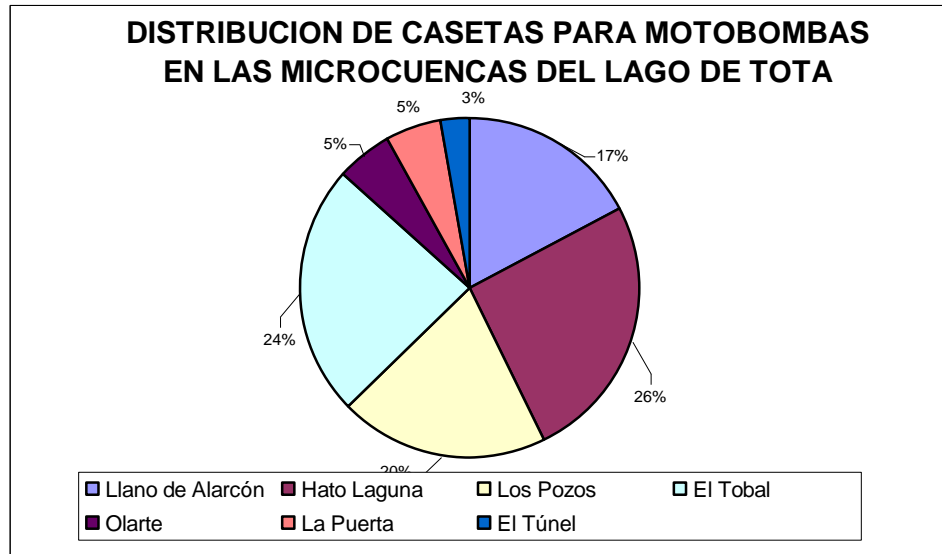


Figura 2. Localización de casetas externas a las viviendas para motobombas

### 3.6 LAS AGUAS SERVIDAS

En cuanto a las aguas usadas por parte de los campesinos se observó que la mayoría tienen letrinas con pozos sépticos. Varias de estas letrinas fueron construidas en programas cofinanciados por CORPOBOYACA en años anteriores. En algunas casas se apreció que los pozos sépticos fueron construidos muy cerca de las quebradas y parte de sus lixiviados se filtran a las quebradas. Pero también se encontró rastro que en varias casas hacen sus necesidades fisiológicas a campo abierto.

Como las viviendas en muchas partes se hallan juntas, que parece un sector urbano, se debe pensar en la posibilidad de hacer sistemas de alcantarillado y pozos comunitarios bien diseñados y realizar campañas educativas para el buen uso de los sanitarios.

### 4. OTRAS OBSERVACIONES Y ACTIVIDADES

Se observó otro grave problema de contaminación de las aguas, que es el abandono de los sobrantes del cultivo de cebolla que son arrojados directamente sobre las quebradas por los agricultores. Al preguntarles el motivo de su actuación, manifestaron que hasta ahora era la primer vez que lo hacían.

Otro problema que se suma en la Cuenca del Lago de Tota es la explotación de minas de Carbón, pues hay varias bocaminas en la parte alta de la Vereda de Hato Laguna y Las Cintas. Varias de esas minas están ubicadas en zonas pantanosas o dentro de la ronda de las quebradas (30 metros a cada lado). Estas minas no tienen permiso para su explotación. (Identificado en el Mapa como A1 y A2).

En cuanto al factor hídrico existe otro problema, que es el secamiento de algunos humedales por parte de los campesinos, que eliminan la cobertura vegetal existente; entre ella frailejones y otras especies importantes en la conservación de aguas y que su hábitat son los humedales

(Cardones y Chusques). Hacen zanjas profundas, construyen drenajes con piedra y luego utilizan maquinaria pesada para rellenar o arar (Caterpillar y/o Tractor). Este problema se está presentando especialmente en la Microcuenca de Hato Laguna y El Tobal.

Aspectos relevantes en cuanto al recurso hídrico es la presencia de cuerpos de agua (Lagunas C1), en especial uno que se halla en cercanía a la quebrada los Quiches, de esa manera hay otros de menor capacidad en otros lugares que ameritan que los aislen, los protejan y se cuiden.

También es importante mencionar y darle el realce que se merece, el aislamiento de humedales y nacientes en las Quebradas La Antigua, Grande, Guasca y Los Quiches. Esta actividad debe implementarse por parte de la comunidad, del municipio y de CORPOBOYACA.

## 5. CONCLUSIONES

1. De las 152 mangueras encontradas captando agua en las quebradas tributarias del Lago de Tota, un alto porcentaje (puede ser mayor al 50%) de ellas no estaban transportando agua, por ser una época de lluvias o no habían cultivos para regar.
2. Otras mangueras posiblemente se quedaron sin relacionar, pues los campesinos las entierran para que no sean vistas fácilmente, en los sitios de captación de agua en las quebradas o humedales las esconden o las camuflan para que no se vean.
3. Un porcentaje muy elevado (puede ser mayor del 90%) de mangueras que toman agua de las quebradas o humedales y las motobombas que están en las casetas y sacan agua del Lago no tienen permiso para hacerlo.
4. Hace falta control por parte de la Autoridad Ambiental en este caso CORPOBOYACA, llegando el caso de utilizar los mismos predios de la Corporación para hacer captaciones fraudulentas y construir tanques de almacenamiento de agua, como el aprovechamiento de árboles en predios de CORPOBOYACA sin el respectivo Permiso de Aprovechamiento Forestal.
5. La mayoría de los bordes de agua están desprotegidos, han talado la cobertura vegetal (árboles, arbustos) e incluso, en algunos sitios han quemado hasta el borde de las quebradas y sembrado allí.
6. Están explotando minas de carbón en las Veredas de Hato Laguna y Las Cintas y lo hacen sin la respectiva Licencia Ambiental.
7. Hay un gran despilfarro de agua, la utilizan para regar los cultivos y no suspenden el servicio desde la quebrada sino que la dejan correr por la finca causando problemas de erosión dañando carreteras o caminos e inclusive causando enfermedades fungosas en los mismos cultivos.
8. No existe interés por parte de la comunidad en desarrollar programas masivos de riego o acueductos de agua potable regionales, inclusive algunos están dentro de estos programas y colocan otra manguera adicional para tomar más agua.

9. En la mayoría de acueductos que tienen concesión de aguas se esta tomando más de lo otorgado en la resolución del permiso llegando el caso de colocar una o dos mangueras más.
10. En varios sitios se halló que están contaminando el agua de las quebradas o humedales, hallándose empaques de agroquímicos abandonados en las orillas de las quebradas o Pozos, e inclusive flotando dentro del agua.
11. En la parte alta de la quebrada el Machito, están sembrando árboles, muchos de ellos fueron plantados dentro de los humedales y parte de la cobertura protectora de aguas fue arrancada para sembrar los árboles, atendiendo la exigencia de distancia de siembra. La mayoría de especies allí sembradas no corresponden a ese ecosistema y en el caso que se desarrollen va a causar problemas a la vegetación de páramo.
12. Se apreció contaminación de las aguas que corren por las quebradas a través de la gallinaza con que fertilizan la cebolla, ya que muchos de los cultivos se hallan próximos a las corrientes de agua y parte de los lixiviados y partículas sólidas llegan a las corrientes de agua. Algunos páramos son utilizados como potreros donde los bovinos, equinos y ovinos toman agua directamente de las quebradas defecando y orinando dentro de ellas.
13. En las quebradas, La Antigua, Guasca, El Machito, El Tobal y Agua blanca, han desviado el cauce de las quebradas y han construido reservorios dentro de ellas. Algunos de estos reservorios tienen una capacidad de almacenamiento mayor de 1500 metros cúbicos.
14. La desviación del cauce y construcción de depósitos de agua entre las quebradas, es más común en la quebrada el Machito, encontrándose un sitio donde la quebrada fue borrada o tapada apareciendo metros más abajo.

## 6. RECOMENDACIONES

A continuación se señalan una serie de recomendaciones las cuales deben entrar a hacer parte de las acciones a desarrollar al interior del Plan en formulación:

1. Crear un Proyecto especial para la Protección, Control y Administración del Lago de Tota, por parte de CORPOBOYACA, con el suficiente personal capacitado y comprometido, con recursos económicos suficientes y el respaldo eficaz por parte de CORPOBOYACA sede Central.
2. Adelantar campañas de sensibilización hacia las comunidades campesinas que habitan la Cuenca del Lago de Tota, para que adopten nuevas disciplinas en cuanto al manejo y uso del agua.
3. Diseñar y poner en marcha programas de uso eficiente del agua con las administraciones de los municipios con predios dentro de La cuenca del Lago de Tota, con aquellos que toman el agua del Lago y las Empresas que también lo hacen.

4. Se debe trabajar la idea de establecer sistemas de riego comunitarios y que sea la comunidad quienes velen por el cumplimiento de las normas y la conservación de nacientes de acuíferos u otros ecosistemas que garanticen la oferta de agua.
5. Los municipios, CORPOBOYACA, las ONGs ambientales y la comunidad deben elaborar y desarrollar programas para la adquisición de los terrenos de páramos, bosques de niebla, humedales y turberas para que sean manejados de forma sostenible y garantizar la oferta de agua.
6. Que se establezcan las respectivas tasas retributivas en el consumo del agua, para eso es necesario que todas las captaciones de agua cuenten con el respectivo permiso y en lo posible medidores. Los recursos que se recauden por esta actividad deben dedicarse para el funcionamiento del equipo de trabajo que labore en el Proyecto Tota.
7. Paralelo a las campañas educativas con las comunidades y a los programas docentes que se desarrollen de conformidad al artículo 13 de la Ley 373 de 1.997, se deben adelantar programas de recuperación y restauración de los cauces de las quebradas y las rondas del humedal.

## **7. BIBLIOGRAFÍA**

1. Apuntes de Trabajo Con CORPOBOYACA. 2003 y 2004.
2. CONGRESO NACIONAL DE COLOMBIA. 1.997. Ley 373 de Junio 6. Mediante el cual se establece el programa para el uso eficiente del agua.
3. INSTITUTO NACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y DEL MEDIO AMBIENTE (INDERENA). 1.984. Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección Al Medio Ambiente ( Decreto Ley 2811 de 1.974). Tunja Colombia.
4. MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1.978. Decreto Numero 1541 de 1.978. Por el Cual se reglamenta la Parte III del libro II del Decreto Ley 2811 de 1.974 . De las aguas no marítimas y parcialmente la Ley 23 de 1.973.
5. PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. 1.941. Decreto Número 1300 de 1.941. Por el cual se dictan algunas medidas sobre defensa y aprovechamiento de bosques.
6. SISTEMA NACIONAL AMBIENTAL, 2001. Ley 99 de 1.993 y otras. Editorial Printed in Colombia. Santa fe de Bogotá.