

LA PALMA-TRES PUERTAS: UN ACUEDUCTO DE USO MÚLTIPLE

Silvia Milena Corrales¹² e Isabel Cristina Domínguez¹³

El acueducto La Palma-Tres Puertas sirve a los corregimientos de La Palma y Tres Puertas, que se componen de las veredas La Palma, Tres Puertas, Colegurre, Buenvivir, Chontaduro, Venta Quemada y Monterredondo, pertenecientes al área rural del municipio de Restrepo (Valle del Cauca, Colombia). La zona ocupa una superficie cercana a las 1.551 ha, caracterizada por ser territorio montañoso, con altura promedio de 1.400 msnm y temperatura de 18°C; cuenta con un régimen de lluvias bimodal con precipitación promedio de 1.070 mm/año (mínimo 800 mm/año) y una tasa de evaporación de 87,38 mm/mes. En la figura 7.1 se muestra la localización de la zona de estudio.



Figura 7.1 Localización del acueducto de La Palma-Tres Puertas (Restrepo, Valle del Cauca).

¹² Economista, grupo Gestión Integrada de Recursos Hídricos, Instituto Cinara, Universidad del Valle.

¹³ Ingeniera Sanitaria, grupo Gestión Integrada de Recursos Hídricos, Instituto Cinara, Universidad del Valle.

Las veredas abastecidas por el acueducto presentan precariedad en la prestación de los servicios públicos. El acueducto tiene una cobertura de 100%, pero el agua suministrada carece de tratamiento y se presentan problemas de calidad, notorios para la comunidad en época de lluvia. Las quebradas y pequeñas fuentes superficiales existentes en la zona son receptoras de las descargas de aguas residuales de las viviendas, aunque se estima que alrededor de un 40% cuentan con tanque séptico. El servicio de energía eléctrica es prestado por la Empresa de Energía del Pacífico SA ESP (EPSA) con cubrimiento cercano al 100%. No hay servicio de recolección de basura, los habitantes recurren a la quema, entierro de desechos o la descarga directa a fuentes de agua (Municipio de Restrepo, 2005).

El sistema de abastecimiento de agua fue construido hace más de 30 años por el Comité Departamental de Cafeteros del Valle, proyectado para abastecer 150 usuarios desde la quebrada La Tobón. Hace 30 años, los acueductos del Comité de Cafeteros eran diseñados para el aprovechamiento del café y los usos domésticos de las familias, aunque tenían restricciones para que el agua fuera usada por las mujeres para sus pequeñas actividades productivas. No existía normatividad técnica, ni leyes para la prestación de servicios públicos domiciliarios. Era entonces un acueducto de uso múltiple por diseño, a pesar de las limitaciones para las mujeres.

Con el transcurso de los años y el aumento de la población, la continuidad del servicio se redujo a cada 4 días. Además, en 1994 se expidió la reglamentación para la prestación de los servicios públicos domiciliarios, que llevó al Comité Departamental de Cafeteros del Valle a entregar los sistemas a las comunidades. Los entes de base comunitaria, que cumplen la reglamentación vigente, prestan ahora el servicio de abastecimiento de agua. En el año 2004, con recursos del PAAR, programa de abastecimiento de agua rural del Valle del Cauca, se construyó una nueva inyección de agua desde la quebrada Sinaí, que ha permitido incrementar el suministro a cada 2 días, a los hoy 400 suscriptores, sin lograr aún una continuidad de 24 horas. Hoy los beneficiarios son aproximadamente 1.800 personas con un promedio de cuatro o cinco personas por vivienda.

METODOLOGÍA

El estudio tuvo como objeto reconocer el acueducto de La Palma-Tres Puertas como sistema de abastecimiento de agua para uso múltiple y analizar cómo se reflejan estos usos en las formas de sustento de la comunidad y la sostenibilidad del sistema. Las preguntas de la investigación fueron: ¿Qué uso da la gente al agua? ¿Cuánto usa para cada actividad? ¿Cuál es la demanda con respecto a la oferta del acueducto? ¿Cómo se administra el sistema y qué tipo de problemas se tiene?

Se recolectó información primaria y secundaria. La información secundaria comprendió planes y estudios del municipio, planos existentes del acueducto y lecturas del último año de los micromedidores de los 400 usuarios del acueducto. La información primaria referente a generalidades del usuario y la vivienda, uso del agua para actividades domésticas y productivas, oferta hídrica, percepción sobre el recurso hídrico, infraestructura domiciliar, aspectos económicos y satisfacción con el funcionamiento del acueducto, fue recogida mediante encuestas a un número representativo de usuarios en las siete veredas de la zona. Jóvenes de la localidad fueron capacitados y aplicaron el instrumento de encuesta con supervisión del equipo de trabajo. También se realizaron entrevistas con actores claves como el presidente de la Junta Administradora del Acueducto, el Fontanero, Representantes del Concejo Municipal y del Programa PAAR. Adicionalmente, se hicieron estudios específicos a través de Trabajos de Grado de estudiantes de los programas de Economía e Ingeniería Agrícola de la Universidad del Valle. La información fue procesada y analizada para la preparación del caso de estudio, que ejemplifica temas de uso múltiple del agua para el nivel local.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

Recursos hídricos

Los predios que atraviesa la quebrada La Tobón cuentan con aislamiento y vegetación natural protectora, mientras en inmediaciones de la quebrada Sinaí se encuentran extensos cultivos comerciales de pino y eucalipto hasta las márgenes de la fuente. La comunidad y el municipio no han podido negociar con la multinacional dueña de la tierra un acuerdo para dejar un margen protectora a la orilla de la quebrada. De acuerdo con la comunidad, el caudal aportado al acueducto por la quebrada La Tobón es de unos 5 lps y el aportado por la quebrada Sinaí de unos 3 lps.

Aunque el 60% de los encuestados saben de la existencia de las quebradas, sólo 30% las ha visitado alguna vez. Alrededor del 50% opina que el estado de las quebradas en términos de calidad y cantidad es regular. Cerca del 70% desconoce la existencia de instituciones que trabajen en la zona desempeñando labores de protección de fuentes, mientras que un 18% reconoce a la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) como la entidad a cargo de la protección ambiental.

Sistema de abastecimiento de agua

El acueducto está conformado por dos bocatomas y dos desarenadores, que traen el agua desde las dos quebradas. La conducción del acueducto antiguo, desde la quebrada La Tobón hasta el tanque de almacenamiento es de 4'' y aproximadamente 6 kms. La bocatoma y desarenador de la quebrada Sinaí tienen una conducción adicional en tubería de 4'' de diámetro en PVC y su longitud total es de 8 kms.

Existe un tanque de almacenamiento con capacidad de 170 m³, rehabilitado también en el año 2004. El agua del acueducto no es tratada, no hay desinfección, ni macromedición. La red de distribución es en tubería de PVC y se compone de nueve ramales principales en tuberías de diámetros que varían desde 3'' hasta 3/4'' para hacer entregas a todas las veredas. Las viviendas cuentan con micromedición. En la figura 7.2 se presenta el esquema de la red de distribución.

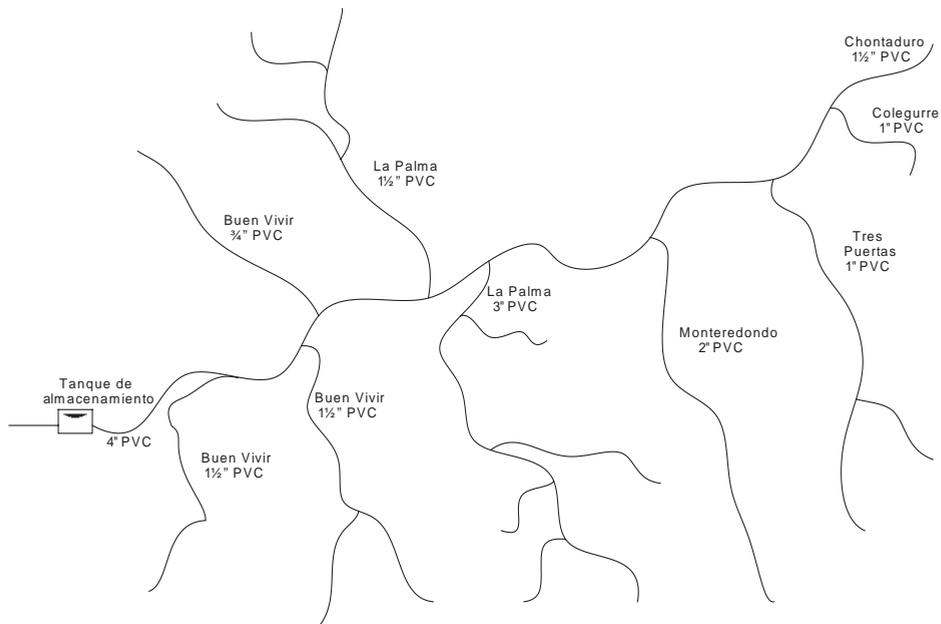


Figura 7.2 Esquema de la red de distribución del acueducto La Palma-Tres Puertas.

Demanda de agua

En la figura 7.3 se muestran los consumos mensuales acumulados de los usuarios. Allí puede observarse que los valores pico ocurren en los meses de enero-febrero y julio-agosto, coincidiendo con los trimestres secos del régimen de precipitación bimodal con que cuenta la zona. El 80% de los encuestados considera que ocurren variaciones estacionales en la disponibilidad del agua y un 45% las atribuye al verano, pues disminuye el agua en las quebradas y hay un mayor uso del recurso en riego. El 52% cree necesario restringir el uso del agua durante esta época, especialmente para el aseo (lavado de ropa, limpieza de la casa). La temporada de lluvias contribuye a disminuir la presión sobre el sistema.

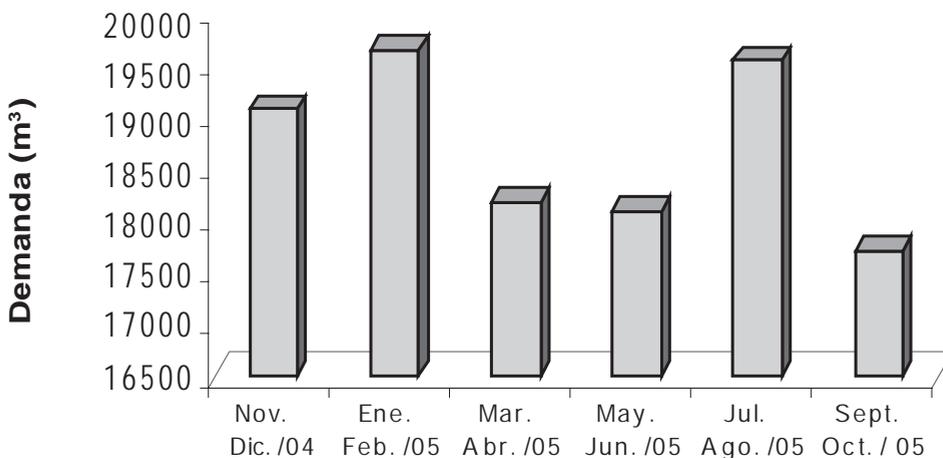


Figura 7.3 Consumos mensuales acumulados.

Actividades productivas

La población beneficiaria del acueducto se dedica principalmente a labores agrícolas y pecuarias (figura 7.4). Se resalta que el 92% de las personas encuestadas en el estudio de Ospina (2009), desarrollan alguna actividad productiva, ya sea la siembra de cultivos o la manutención de animales. Prácticamente el sustento de la familia se basa en estos casos en la actividad realizada. Es común encontrar cultivos de café (36%) (fotografía 7.1), piña (18%), frijol (15%), maíz (21%), hortalizas (12%), y hay un porcentaje de viviendas en que se encuentran otro tipo de cultivos, como pitahaya, plátano, banano, caña de azúcar, entre otros (Ospina, 2009). Las áreas del 70% de los predios no superan una plaza (6.400 m²). Quienes poseen cultivos, los tienen mayoritariamente en áreas que oscilan entre los 1.000 y 5.000 m², aunque en el caso del café generalmente el área es mayor. Es necesario estudiar a mayor profundidad los cultivos con alta demanda de agua, que aunque en pequeña escala para el predio, la sumatoria de áreas podría implicar una alta demanda para el acueducto. En la localidad esos, son los cultivos de plátano, banano, caña de azúcar, entre otros. La demanda de agua para el proceso del café es mucho menor que la demandada para el riego de cultivos. Este riego se realiza mediante mangueras.



Fotografía 7.1 El café es una de las actividades productivas de pequeña escala en Colombia.

La cantidad de animales en las viviendas en la mayoría de los casos no supera cinco unidades de cada especie por predio. Para esta localidad se puede considerar como actividad de pequeña escala la crianza de menos de cinco cerdos o vacas o caballos y menos de 30 gallinas. Existen predios con crianza de animales a mayor escala, por ejemplo, más de 1.000 pollos, 30 vacas u 80 cerdos. Estos predios son propiedad de personas que residen en ciudades y tienen estas fincas como sitio vacacional o de carácter comercial.

Actividades productivas en los predios

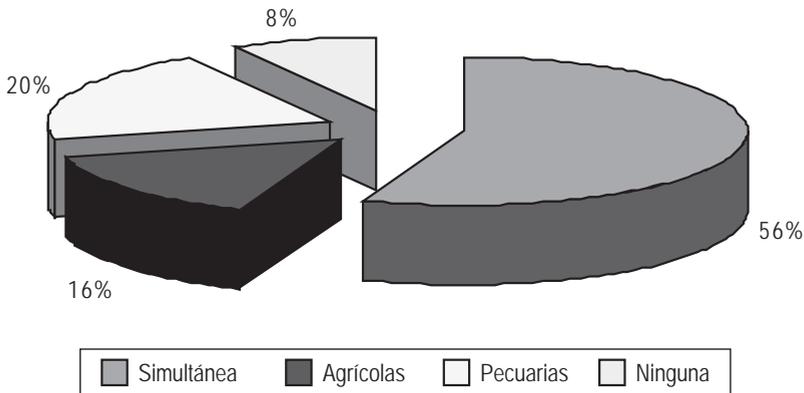


Figura 7.4 Actividades productivas en el predio familiar.

Fuente: Ospina (2009).

Las actividades productivas son distribuidas entre los hombres y las mujeres con apoyo de los hijos. Los hombres se dedican a los cultivos de mayor extensión y los ubicados más lejos de las viviendas, además de encargarse de los animales grandes y de los pequeños cuando son para actividades comerciales (más de cinco cerdos o 30 gallinas). Las mujeres se dedican a las actividades domésticas y a los cultivos que rodean las viviendas y que primordialmente son para el autoconsumo tales como algunas hortalizas y algunas plantas condimentarias. Además, se dedican a los animales pequeños que rondan los predios como los pollos, gallinas y cerdos cuando se poseen en cantidades muy pequeñas. Los hijos de las familias suelen ayudar indiscriminadamente a hombres y mujeres tanto en la siembra de cultivos como la cría de animales, pero sus tareas son de menor complejidad y responsabilidad.

Para la mayoría de las actividades domésticas, el agua del acueducto es utilizada por más del 98% de las viviendas. Existe un uso incipiente de fuentes alternativas como las aguas lluvias (3%) y grises (3%) para satisfacer la demanda del riego de jardín. El acueducto es la fuente utilizada para satisfacer las necesidades de bebida y aseo en la manutención de cerdos (95%), gallinas (98%), vacas (92%) y caballos (100%). En el caso de riego, el 70% de los usuarios del estudio de Ospina (2009) no tiene cultivos que impliquen riego. Las hortalizas son las principales demandantes de agua para riego, sobre todo en verano (61%). Otros cultivos como el maíz y el frijol se siembran en época de invierno para evitar el riego, aunque se deben hacer estudios más profundos sobre algunos cultivos en la zona que, como se mencionó, aunque a pequeña escala en el predio, su extensión total puede implicar alta demanda para el acueducto. La piña usa agua del acueducto (50% de los usuarios), pero es principalmente para preparación de agroquímicos. Para el café, el agua se emplea en el procesamiento del grano en época de cosecha, que en la zona se hace principalmente por el sistema tradicional que utiliza entre 40-60 l/kg de café pergamino seco (CPS). El reciente incremento de las hectáreas sembradas en piña, puede ser una clara adaptación de la comunidad a medios de sustento menos demandantes de agua, en una situación donde el acueducto no logra suplir la demanda. La cantidad de agua usada para el cuidado de los animales se presenta en la tabla 7.1 y el consumo de agua identificado para algunas de las actividades que dependen del acueducto se muestra en la tabla 7.2.

Tabla 7.1 Consumo de agua por actividades pecuarias en una muestra de 63 usuarios

| Especie | Volúmenes de agua (l) | | Dotación promedio (l/día 100 unidades) |
|-----------------|-----------------------|-------------|--|
| | Alimentación diaria | Aseo diario | |
| Cerdos | 463 | 831 | 918 |
| Vacas | 3.072 | 35 | 2.301 |
| Caballos | 160 | 30 | 2.375 |
| Gallinas/Pollos | 3.076,5 | 5 | 44,67 |
| Pollo engorde | 1.000 | 1 | 33,37 |
| Gallos de pelea | 1 | 0 | 16,67 |
| TOTAL | 7.772,5 | 902 | |

Fuente: Ospina (2009)

En el estudio de Ospina (2009), la totalidad de los encuestados (63) manifestó que no puede llevar a cabo apropiadamente sus actividades productivas por la escasez de agua. Conscientes de esta situación, el 79% manifestó desarrollar algún tipo de acción para mejorar la eficiencia en el uso del agua. Para más del 90% de los encuestados, las actividades productivas de pequeña escala que realizaban en el predio familiar era la única fuente de sustento de la familia.

Tabla 7.2 Demandas identificadas en el estudio de Ospina (2009)

| Tipo de demanda | Demanda (m ³ /usuario*mes) |
|--|---------------------------------------|
| Doméstica | 20 |
| Pecuaria | |
| gran escala | 22,6 |
| pequeña escala | 2,2 |
| Agrícola | |
| cuidado | 0,1 |
| procesamiento del café, cinco meses de cosecha | 17,8 |

Fuente: Ospina (2009)

En la figura 7.5 se presenta la distribución de consumos bimestrales, como se registran en la administración del acueducto. Los usuarios con consumos menores a 40 m³/bimestre, que podrían catalogarse como típicamente domésticos, corresponden al 30%. El 53% de los encuestados tienen consumos que se sitúan entre los 41 y 100 m³/bimestre, que pueden corresponder a usuarios que también demandan agua para actividades productivas. Existe un 17% con consumos superiores a los 100 m³/bimestre, que podría catalogarse como actividades agropecuarias de tipo comercial.

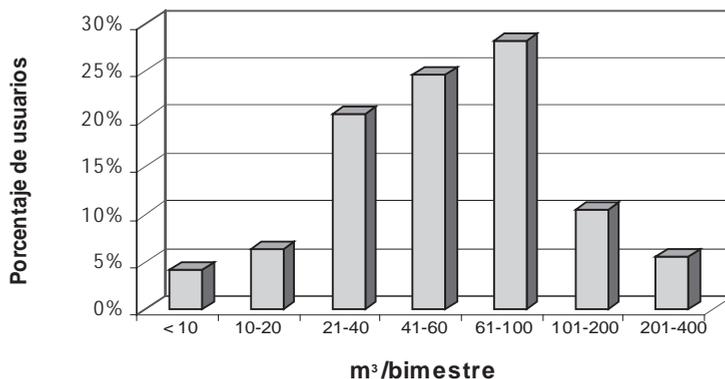


Figura 7.5 Distribución de consumos bimestrales de agua.

Infraestructura domiciliar

Debido a la escasez de agua y el racionamiento histórico en la localidad, los predios tienen tanques de almacenamiento de tamaño considerable, la mayoría en concreto o ladrillo (77%), muy pocos cuentan con tapa (34%). El 72% posee algún dispositivo de control como grifo, flotador u otro y el 11% presentan fugas. La figura 7.6 muestra la capacidad de almacenamiento de los usuarios encuestados. Se resalta que el 38% de las viviendas tiene almacenamientos mayores de 3m³.

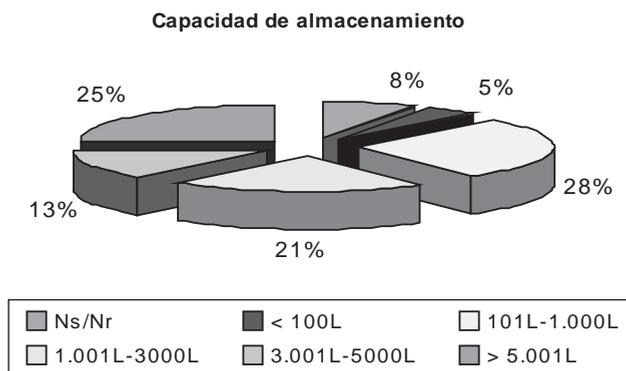


Figura 7.6 Capacidad de almacenamiento a nivel de predio.

Al relacionar la capacidad de almacenamiento y el consumo de los usuarios se observó que para viviendas con capacidad de almacenamiento de hasta 2.000 l, los consumos son similares y no superan los 50 m³/usuario/bimestre. Cuando la capacidad de almacenamiento se incrementa, los consumos se duplican para el rango entre 2.001 y 10.000 l y se sigue una tendencia de crecimiento del consumo más pronunciada para tanques de mayor capacidad. Los almacenamientos mayores de 2.000 l deben ser estudiados a mayor profundidad.

Es necesario que se establezcan mecanismos de control a las condiciones de almacenamiento de agua en la vivienda, dadas las capacidades excesivas que se manejan en algunos predios, lo que puede descompensar la red de distribución, e impedir un mejor funcionamiento del acueducto. También es necesaria mayor educación para mejorar las prácticas de higiene asociadas con el almacenamiento, para evitar la contaminación del agua, dado que estas unidades se utilizan para todas las actividades, incluyendo la bebida y preparación de alimentos, por lo que es necesario promover la dotación de tapas en los mismos.

Fuentes de agua disponibles

Más del 80% de los encuestados considera que no hay disponibilidad de otras fuentes de agua diferentes al acueducto. Contrario a esto, 40% de los usuarios cree posible el uso del agua lluvia y 32% la emplearía para riego de jardín, cultivos y aseo. Un pequeño porcentaje (3%) considera posible el uso de aguas residuales para riego de cultivos y un 5% considera apropiadas las aguas grises para el riego de jardines. Es necesario incentivar la disposición de los usuarios hacia el aprovechamiento de fuentes alternativas del recurso como las aguas lluvias y grises.

Balance oferta-demanda

La figura 7.7 muestra la oferta y demanda en el sistema bajo las condiciones actuales de las quebradas La Tobón y Sinaí y la demanda real de agua. La demanda oscila entre los 17.500-19.800 m³/bimestre. Como se observa en la figura 7.7, el agua captada dobla la demanda de los 400 usuarios, aún con sus actividades productivas. Aún así, hay racionamiento en el servicio por escasez de agua. La situación actual de funcionamiento del acueducto se presenta en la Tabla 7.3. Se destaca el alto porcentaje de agua no contabilizada.

El balance entre la oferta y la demanda de agua en el sistema indica que los usos domésticos y productivos de los usuarios posiblemente podrían ser satisfechos ampliamente y con mejor continuidad si se corrigen las pérdidas de agua en la infraestructura. Es necesario entonces adelantar una labor exhaustiva de revisión de las redes de distribución existentes, analizar

las pérdidas en tuberías y optimizar la red de distribución, y estudiar a profundidad los grandes almacenamientos domiciliarios, para favorecer los usos múltiples del agua en el sistema, con mejores condiciones del servicio y sin que se generen conflictos entre los usuarios.

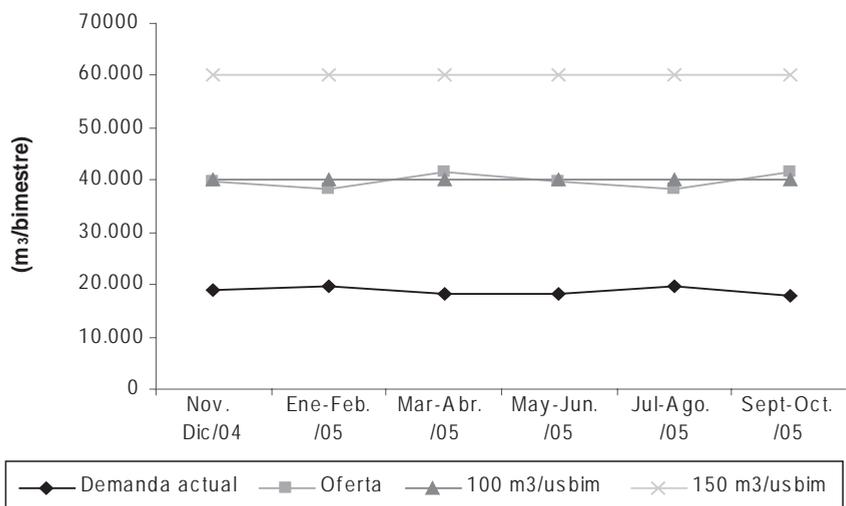


Figura 7.7 Balance oferta-demanda

Tabla 7.3 Situación del acueducto

| Caudal captado | | Demanda (m³/usuario mes) | % |
|----------------------------------|-------------------|--------------------------|------|
| Tobón | 4,8 lps | | 64,9 |
| Sinaí | 2,6 lps | | 35,1 |
| Total | 7,4 lps | 48,0 | |
| Agua contabilizada (pico máximo) | 19.800 m³/60 días | 24,8 | 51,6 |
| Agua no contabilizada | | 23,2 | 48,4 |

Nota. Cálculos realizados para el total de usuarios al momento del estudio: 400.

Además de los esfuerzos que se realicen para reducir las pérdidas en las redes de distribución, es necesario incorporar prácticas que promuevan el uso eficiente y el ahorro de agua a nivel domiciliario, a fin de que en el futuro, el sistema de abastecimiento no colapse con el crecimiento de la población, un posible aumento de la productividad en las fincas y el desarrollo del sector turístico, que se espera impulsar en la zona. En esta labor deben vincularse además instituciones de carácter ambiental como

la CVC y de fomento al agro como las Unidades de manejo y asistencia técnica agrícola –UMATAs– de las administraciones municipales en Colombia.

ADMINISTRACIÓN DEL ACUEDUCTO LA PALMA-TRES PUERTAS

El acueducto de La Palma-Tres Puertas es administrado por una organización comunitaria bajo la forma de asociación de usuarios conformada por la asamblea general y su respectiva junta directiva. Esta tiene presidente, tesorero, fiscal, secretaria y un vocal por cada una de las veredas que hacen parte del acueducto. Sin embargo, en realidad sólo el presidente actúa en pro del sistema en colaboración con el único empleado que tiene el acueducto: un fontanero. La asamblea general usualmente no muestra disposición para colaborar con el sistema ya que los usuarios no se presentan a las reuniones en las cuales se toman las decisiones con respecto al acueducto. Los usuarios parecen estar conformes con el funcionamiento y manejo del sistema, aunque por los continuos racionamientos muchos no lo consideran bueno y piden su mejoramiento. Se cobra mensualmente por el servicio de acueducto \$3.000 (US\$1,5⁸) para consumos entre los 0 y los 25 m³, el metro cúbico adicional tiene un costo de \$150 (US\$0,06). A pesar de ser una tarifa baja, con la que no alcanzan a cubrirse la totalidad de los costos que debería asumir la organización para garantizar la sostenibilidad del sistema, se presenta alta morosidad. El cobro se hace de manera bimestral debido a las grandes distancias que debe recorrer el fontanero para leer las mediciones. En el estudio realizado por Cinara (2005) se estimó que la comunidad estaría dispuesta a pagar en promedio hasta \$2.000 (US\$0,8) adicionales de tarifa si se mejorara el servicio. Sin embargo, el estudio realizado por Parra (2008) calculó que la tarifa para este acueducto cubriendo todos los costos del sistema debería oscilar entre los \$5.000 (US\$2) y los \$8.000 (US\$3,2) de acuerdo con el tipo de cobro que se haga en el sistema, valores que estarían por encima de lo que la gente estaría dispuesta a pagar. Los valores que podrían garantizar la sostenibilidad del sistema pueden observarse en la Tabla 7.4 y fueron calculados siguiendo la metodología tarifaria para sistemas de este tipo estipulada por la Comisión de regulación de agua y saneamiento a través de la Resolución 287 de 2004. Los valores que muestra la Tabla 7.4 indican las tarifas que deberían cobrarse si se tienen en cuenta diferentes niveles de recuperación de la inversión, mostrando en la última columna lo que sería el cobro por 25 m³ de agua.

⁸ La tasa de cambio considerada para este ejercicio fue de \$2.500 por dólar.

Tabla 7.4 Tarifas según tipos de cobro para el acueducto La Palma-Tres Puertas

| Tipo de tarifa | Costos de administración | Costos de operación | Tasas ambientales | Costos medios de largo plazo | Factura promedio |
|---|--------------------------|---------------------|-------------------|------------------------------|------------------|
| Tarifa según consumo con recuperación total de la inversión | \$2.986,39 | \$206,8 | \$ 1,0 | \$207,8 | \$8.182 |
| Tarifa según consumo con recuperación del 70% de la inversión | \$2.986,39 | \$168,9 | \$ 1,0 | \$169,9 | \$7.238 |
| Tarifa según consumo con recuperación del 30% de la inversión | \$2.986,39 | \$118,2 | \$ 1,0 | \$119,2 | \$5.968 |
| Tarifa según consumo sin recuperación de la inversión | \$2.986,39 | \$80,3 | \$ 1,0 | \$81,3 | \$5.019 |

Fuente: Parra (2008)

El ingreso familiar en general es bajo. La figura 7.8 muestra los niveles de ingresos de la población económicamente activa abastecida por el acueducto La Palma-Tres Puertas. Se observa que la mitad de las familias recibe ingresos por debajo del salario mínimo establecido en Colombia para el año de estudio (US\$160 mensuales), sólo un 15% adicional supera un poco este rango (US\$161-240), mientras que el resto percibe ingresos superiores que según la población corresponden a los propietarios de las fincas productivas más grandes cuya producción es de índole comercial y son quienes ofrecen trabajo a aquellos que no pueden producir en sus propios predios.

Ingreso promedio del total de la población

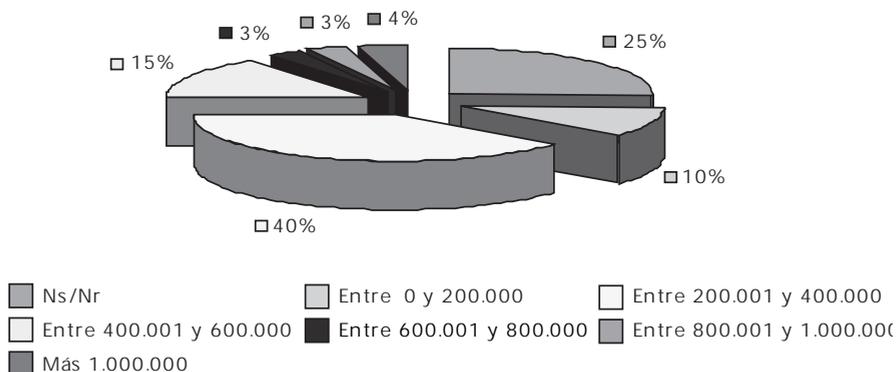


Figura 7.8 Ingresos mensuales por familia.

Actualmente, las actividades productivas de pequeña escala son prohibidas por los estatutos del sistema por lo que se realizan en la ilegalidad, mientras que actividades de mayor magnitud son abastecidas de manera legal por el acueducto y avaladas por las leyes colombianas. A pesar de ser actividades comerciales, en realidad la tarifa del agua tiene muy poca diferencia con la tarifa que pagan los demás usuarios. Las prohibiciones a las actividades de pequeña escala generan inequidad e incrementan la brecha entre la pobreza y la riqueza ya que favorecen a los grandes terratenientes y desincentivan el trabajo de la tierra de los pequeños campesinos que con el tiempo se convierten en desplazados en las urbes. Las personas que no trabajan su propia tierra trabajan como jornaleros en actividades agrícolas o pecuarias en los predios vecinos más grandes o como empleados en empresas de la cabecera urbana de Restrepo. Para evitar estos inconvenientes y garantizar la sostenibilidad, los acueductos deberían autorizar en sus reglamentos el uso del agua para actividades de pequeña escala exigiendo el uso eficiente del recurso y la implementación de medidas de producción más limpia.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El acueducto de La Palma-Tres Puertas funciona como un acueducto de uso múltiple, con grandes limitaciones en el suministro de agua. Estas limitaciones posiblemente tienen relación con las pérdidas en el sistema, reflejadas en el agua no contabilizada (50% del agua que entra al sistema) más que con el desarrollo de actividades de pequeña escala en el 91% de los predios familiares. Sin embargo, es necesario revisar a mayor profundidad por una parte los almacenamientos domiciliarios mayores de 2 m³ y por otra, cultivos altamente demandantes de agua (como plátano, banano, caña de

azúcar, entre otros) que tienen en el predio una extensión pequeña, pero cuya sumatoria en la localidad podría resultar en demandas altas para el acueducto. Adicionalmente, se debe revisar la infraestructura del acueducto para detectar los problemas que hacen que la mitad del agua que entra al acueducto no se contabilice.

Las actividades de pequeña escala son la principal fuente de sustento para casi todas las familias que las desarrollan y el acceso al agua del acueducto es fundamental para poderlas tener. Casi todas las actividades en el área de estudio utilizan el acueducto como única fuente de agua. Se pueden catalogar como actividades de pequeña escala la tenencia de no más de 5 cerdos o vacas o caballos, menos de 30 gallinas y no más de media plaza (3.600 m²) de cultivo. Por lo general, las gallinas y cerdos en este tipo de actividades están a cargo de la mujer así como los cultivos de hortalizas alrededor de la vivienda. Las vacas, los caballos, los cerdos en mayor cantidad y los cultivos diferentes a hortalizas están a cargo de los hombres.

El uso del agua del acueducto para las actividades productivas de pequeña escala está prohibido por los estatutos del sistema, sin embargo, las actividades agropecuarias comerciales si están permitidas con el pago de una pequeña tarifa diferencial. En las actividades pecuarias de gran escala se encontró una demanda de agua de 22,6 m³/usuario mes mientras que las actividades pecuarias de pequeña escala demandaban 2,2 m³/usuario mes. Por otra parte, las actividades de cuidado de cultivos no tienen mayor impacto en la demanda de agua del acueducto (0,1 m³/usuario mes).

Aunque el 70% de los encuestados en el estudio de Ospina (2009) tiene cultivos que no demandan riego, se debe revisar con mayor profundidad la situación de cultivos como plátano, banano, caña de azúcar, entre otros, que son de pequeña escala en el predio pero cuya sumatoria a nivel de localidad podría representar una alta demanda para el acueducto.

La comunidad se ha adaptado a las cambiantes condiciones climáticas aumentando la siembra de piña, que no requiere riego y cultivando algunas especies como maíz, frijol y hortalizas en época de lluvia. El cambio climático podría tener un fuerte impacto en este tipo de cultivos. La diversificación de cultivos y actividades pecuarias, como la tiene actualmente La Palma-Tres Puertas, le permite a la familia mantener todo el año la posibilidad de obtener alimentos para autoconsumo y generar algunos ingresos para la supervivencia. La mitad de las familias recibe unos ingresos menores que el salario mínimo legal vigente (US\$1,33/persona*día) y un 15% alcanza los US\$240 mensuales (US\$2/persona*día). La diversificación como estrategia de supervivencia para las familias rurales pobres depende completamente del acceso al agua, normalmente la del acueducto. Para mejorar el acceso al agua se debe promover el uso de otras fuentes complementarias como el agua lluvia y las aguas grises o residuales tratadas.

BIBLIOGRAFÍA

- MAYOR D. (2008). Evaluación económica de los sistemas de abastecimiento de agua de uso múltiple, caso de estudio La Palma-Tres Puertas. Trabajo de grado. Programa de economía. Universidad del Valle. Colombia.
- OSPINA A. I. (2009). Propuesta para incorporar las dotaciones de agua para actividades agropecuarias a pequeña escala al acueducto La Palma-Tres Puertas. Trabajo de grado. Programa de Ingeniería Agrícola. Universidad del Valle. Colombia.
- PARRA N. (2008). Factores de sostenibilidad para el acueducto La Palma-Tres Puertas (Restrepo, Valle del Cauca). Trabajo de Grado. Programa de economía. Universidad del Valle. Colombia.