

Se establecieron cinco posibles zonas de expansión y desarrollo urbano teniendo como carácter delimitador las vías de acceso a la cabecera municipal. Estas zonas son:

- Zona 1. Esta zona se ubica al sur de la cabecera y abarca el terreno comprendido entre la vía que conduce a la piscina y el camino veredal que comunica la cabecera municipal con la vereda Fistega. Esta zona no es apta para la expansión urbana por cuanto recibe las aguas del alcantarillado por lo cual existe un área saturada en las inmediaciones de la cabecera y por las condiciones del suelo es una zona de riesgo por que se presentan deslizamientos, socavaciones del suelo y reptaciones.
- Zona 2. Esta zona se ubica al sur de la cabecera (sector central) y abarca el terreno comprendido entre el camino veredal a Fistega y la vía pavimentada que comunica con la vereda Luciga. Esta zona tiene una aptitud baja para la expansión urbana por cuanto se tiene proyectado construir el alcantarillado perimetral de Ubaque, al igual que la construcción de la planta de tratamiento de aguas negras. Actualmente la zona es utilizada en cultivos agrícolas.
- Zona 3. Esta zona se ubica en el sector sur-oriental de la cabecera y abarca el terreno comprendido entre la vía pavimentada a Luciga y la vía pavimentada que comunica a Ubaque con Choachi y Fomeque. Esta zona tiene una aptitud alta para la expansión urbana pues las condiciones y utilización favorecen el desarrollo urbano y además presenta la potencialidad de comprender los ejes viales más importantes de la cabecera municipal, pues permiten la conexión con Bogotá y Caqueza. El factor limitante es la topografía ondulada.
- Zona 4. Esta ubicada en el sector oriental del municipio y abarca el territorio comprendido entre la vía pavimentada que comunica a Ubaque con Choachi y Fomeque y el camino veredal que conduce a la Laguna de Ubaque. Esta zona presenta una aptitud media para la expansión urbana pues en este sector se encuentra tanto el cementerio como el matadero municipal, estas instalaciones impiden el establecimiento de sectores residenciales en sus inmediaciones. Igualmente posee una topografía ondulada que dificulta el desarrollo en esta zona.
- Zona 5. Esta ubicada en el sector norte del municipio. Esta zona tiene una aptitud baja para el desarrollo urbano, por cuanto las características del suelo y de drenaje favorecen los deslizamientos de tierra llegando a impedir la construcción de la cancha de fútbol municipal cuya se construcción se inició pero no se ha llevado a termino. Entonces esta zona también es de riesgo por deslizamientos y debe ser utilizada como zona de recuperación y protección; por lo tanto no es apta para la expansión urbana. Presenta en la parte occidental una zona montañosa de gran pendiente que sirve de limite natural a la expansión de la zona urbana (ver figuras 38 y 39).

- Zona 6. Comprende el sector occidental de la cabecera municipal, esta zona presenta unas características topográficas que impiden el desarrollo de zonas urbanas por lo cual posee una baja aptitud para el desarrollo urbano.

La cabecera municipal se encuentra edificada sobre depósitos coluviales Qc (parte norte), los cuales son formados a partir de la acumulación de bloques y guijarros desprendidos de las formaciones Labor, Tierna, Plaeners, Arenísca Dura y Une (Ver figura 39). Este material presenta un alto grado de inestabilidad por lo tanto no puede construirse sobre este terreno (zona naranja figura 1.8). El resto de la cabecera municipal se encuentra sobre suelos de la Formación Fomeque.



Figura 39. Zona de cancha de fútbol (sector norte de la cabecera)

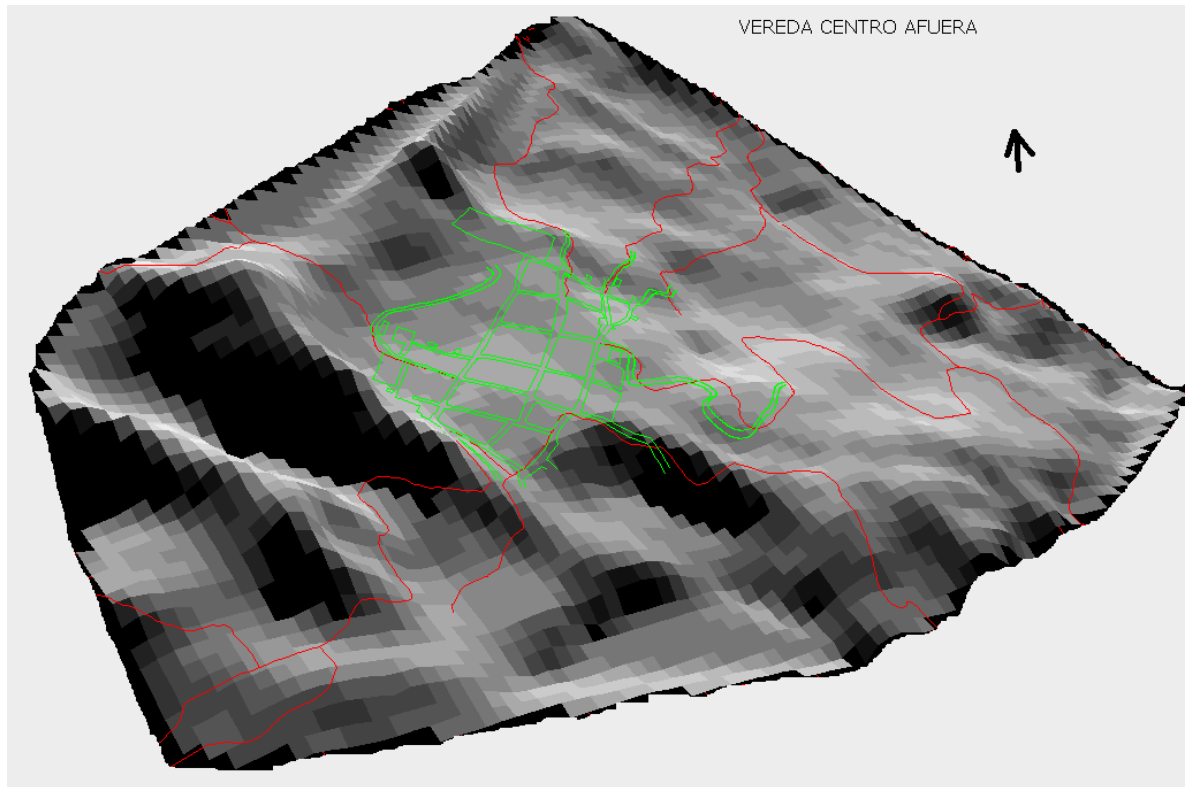


Figura 40. Modelo digital de terreno cabecera municipal de Ubaque.

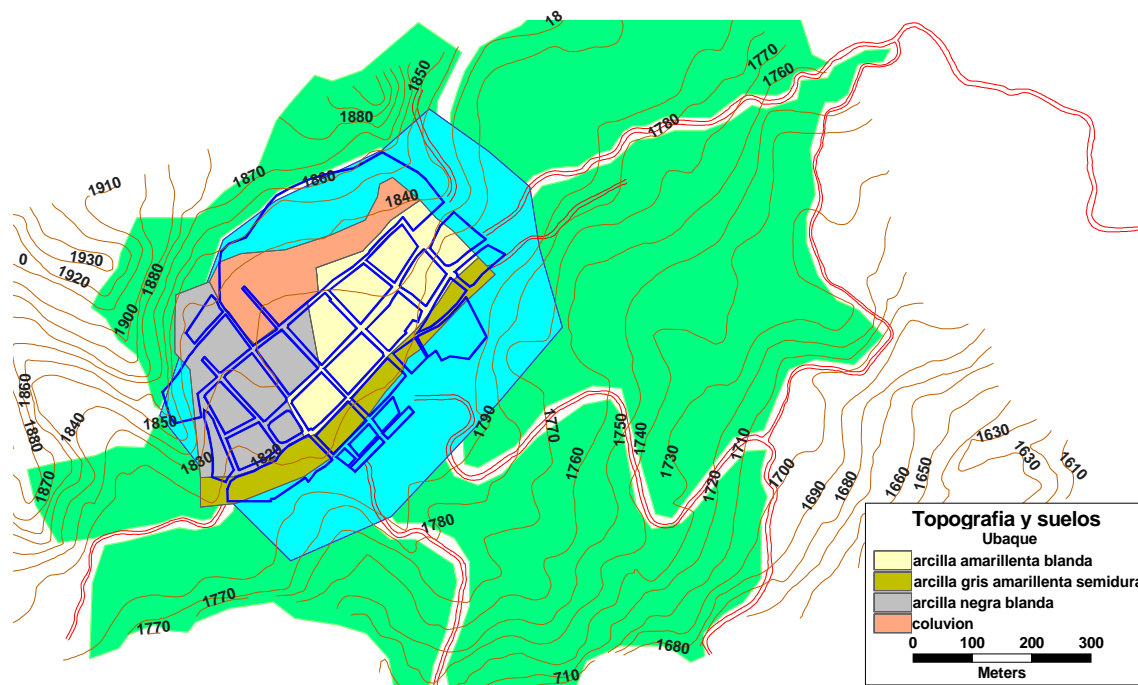


Figura 41. Topografía y suelos zona urbana.

1.2 INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS PUBLICOS.

1.2.1 ACUEDUCTO

ZONA URBANA. La cabecera municipal es atendida por un acueducto que toma sus aguas del Río Palmar a una distancia aproximada de 2 km al costado occidental de la misma. Las aguas son tratadas inicialmente con un desarenador y posteriormente llevadas a la planta de tratamiento donde son dosificadas con cloro y sulfatos.

La planta de tratamiento es compacta y posee las deficiencias siguientes según el estudio realizado por Ingeominas y reseñado anteriormente, su funcionamiento no es el apropiado por que carece de personal técnico para el manejo y tratamiento del agua, no posee equipo de laboratorio químico, no se siguen procedimientos técnicos en el tratamiento y se carece de los medios de registro y control de las aguas tratadas.

El estudio físico - químico señalado en la [tabla 20](#). indica igualmente que las aguas no son factibles de consumo humano por que los parámetros de turbiedad, color son superiores a los valores admisibles, mientras que el pH y la dureza total tienen valores inferiores a los establecidos.

El cubrimiento del servicio es del 100%, presentando 313 suscriptores para el año de 1997. Las tarifas del servicio dependen de los metros cúbicos consumidos presentando tres topes (36, 42 y 48 m³/s). El servicio de acueducto es prestado directamente por el municipio y administrado conjuntamente con el sector privado.

Aunque no existen datos sobre la red urbana de acueducto mediante planos del Insfopal (1940) se ha estimado la red y su equipamiento según la figura 42. Se estima que la tubería varia entre 2 y 4 pulgadas de diámetro.

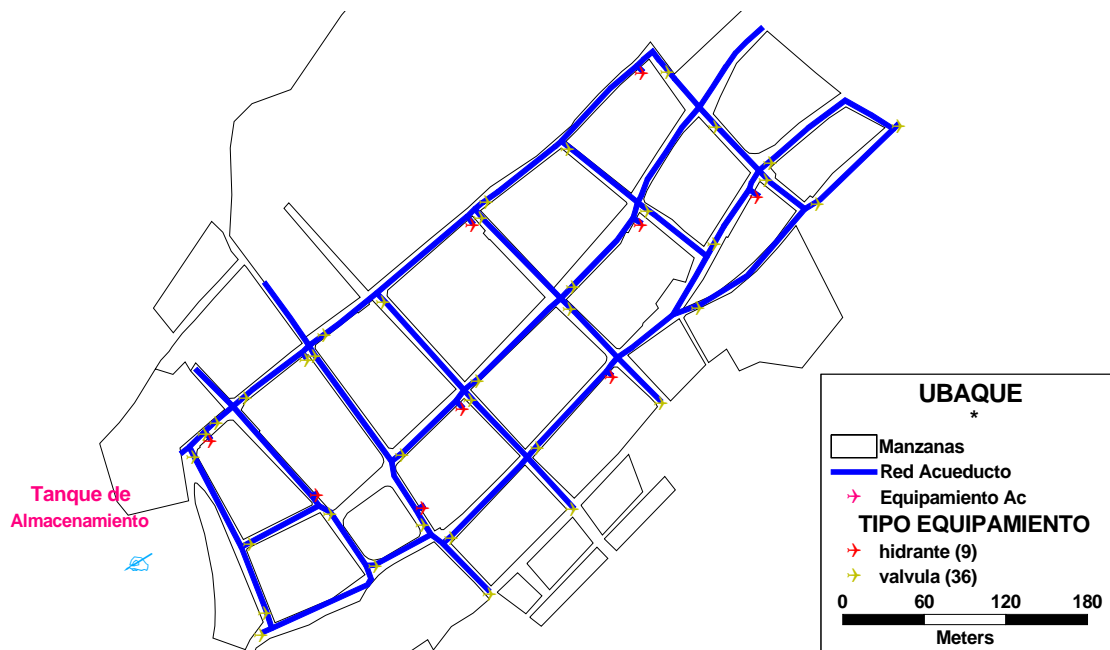


Figura 42. Acueducto Urbano

El acueducto Asuaru opera desde 1976 y tiene cerca de 1000 suscriptores. Según estadísticas de la administración cerca del 51% de la población rural es servida por este acueducto, mientras que la otra alternativa del mismo es la toma directa de las corrientes de agua, mediante mangueras o a través de pozos.

Tabla 19. Veredas y numero de usuarios.

VEREDA	USUARIOS
Cacique	165
Fistega	65
Ganco	106
Luciga	58
Molino	55
Rio Negro	82
Romero Alto	92
Romero Bajo	96
San Agustin	122
Santa Ana	125

Presenta las siguientes características técnicas:

- Captación inicial 17.5 l/seg con bocatoma lateral.
- Desarenador con capacidad de 16.1 l/seg.
- Tanques de almacenamiento, cuatro con capacidad de 150 metros cúbicos.
- Líneas de conducción, una principal y cuatro secundarias.

Se estima que el uso del agua es en 55% para uso doméstico, en un 35% para uso agrícola y un 15% para uso pecuario. Este acueducto es administrado por los mismos usuarios.

La continuidad del servicio es afectada durante la época de verano donde los cortes de agua se rotan en cada vereda. La ubicación de las redes y equipamientos del acueducto rural es señalada en la figura 45.

Existen otros pequeños acueductos y distritos de riego con las siguientes características:

- **Acueducto de San Roque.** Atiende a 40 usuarios de las veredas San Roque y Belén (parte alta), toma las aguas de la Quebrada El Saltador y posee las siguientes características técnicas.
 - Tanque de captación de 12 metros cúbicos.
 - Tanque de almacenamiento, uno con capacidad de 18 metros cúbicos (de donde toman los usuarios las aguas por medio de mangueras).

- **Acueducto de Romero.** Atiende a 60 usuarios de las veredas Romero Alto y Romero Bajo.
- **Minidistrito de riego de Santa Ana.** Utilizado para consumo y riego con tubería de 6 pulgadas. Atiende a 40 usuarios.
- **Distrito de riego de Cacique.** Esta en fuera de uso debido al rompimiento de la tubería como consecuencias de fallas en el diseño.
- **Distrito de riego Asodrisriego No. 2,** es un proyecto de pequeña irrigación que atendería las veredas de Luciga, Fistega, Molino, San Agustín, Río Negro y Ganco, se estima beneficiará a unos 200 usuarios.

Mediante aforos realizados por Ingeominas - Irme sobre el río El Palmar, parte de la pérdida de agua se debe a las infiltraciones naturales en la parte alta de la cuenca (hasta Puente Rojo) debida a los tipos de suelos existentes en esta zona, como rocas fisuradas que permiten el paso del agua al subsuelo, convirtiéndose en niveles freáticos; en tanto la parte media y baja de la cuenca es explotada indiscriminadamente por el uso irracional e incontrolado de mangueras que van desde la ½" hasta 4", encontrándose en algunos lugares más de 20 mangueras, con el agravante de no tener ningún tipo de control, regando el agua en las fincas durante las 24 horas del día.

En muchos casos estas mangueras permanecen continuamente abiertas, representando un 80% de desperdicio, lo cual genera en suelos erodables problemas en los cultivos y pérdidas irracionales del recurso.

Es posible que se presenten fuentes de agua subterránea debido a que las formaciones geológicas presentes en el municipio (Arenisca dura, labor y tierna, plaeners, una y alto de caqueza) favorecen la presencia de acuíferos.

Es factible igualmente la construcción de una estructura de regulación, la cual permita represar las aguas de dicho río y poder así distribuir las en el tiempo y en el espacio el agua requerida para los diferentes usos, pero ya que en la actualidad no se cuenta ni con la disposición, ni con los recursos necesarios para esto, se deben limitar al máximo las pérdidas de agua.

Basados en los datos del Sisben se estima que 57% de la comunidad cuenta con un sistema de acueducto, el 31% toma sus aguas del río directamente sin un sistema adecuado y el 12% restante toma las aguas de otras fuentes como los pozos, bombas, pilas y otras. Otro dato importante, es el tiempo que gastan en acarrear el agua; el 76% recibe el agua por tubería, el 19% tiene el agua a menos de 10 minutos y el 5% restante toma su agua a más de 10 minutos.

Considerando una población de 6300 personas en la zona rural y una continuidad de 24 horas se requieren 11 litros por segundo, la captación actual es de 17 litros por segundo para el acueducto veredal por lo tanto este podría abastecer a toda la zona rural de Ubaque, como cerca del 60% de la población es beneficiada es evidente el desperdicio del liquido en la zona rural, al menos en la época de invierno.

1.2.2 ALCANTARILLADO

A nivel urbano las aguas residuales domésticas son vertidas al Río El Palmar mediante canales construidos sobre el suelo, uno capta aguas negras del sector occidental de la cabecera, el segundo capta aguas del sector central y el tercero capta aguas del sector oriental junto con las aguas residuales del matadero municipal.

Las aguas tanto del matadero como las domesticas no reciben tratamiento alguno, pues la planta de tratamiento de aguas negras no esta terminada.

La cobertura del alcantarillado a nivel urbano se estima alrededor del 50%.

Aunque no existen datos sobre la red de alcantarillado se ha estimado su ubicación según datos del Técnico Ambiental del municipio como se aprecia en la [figura 43](#).

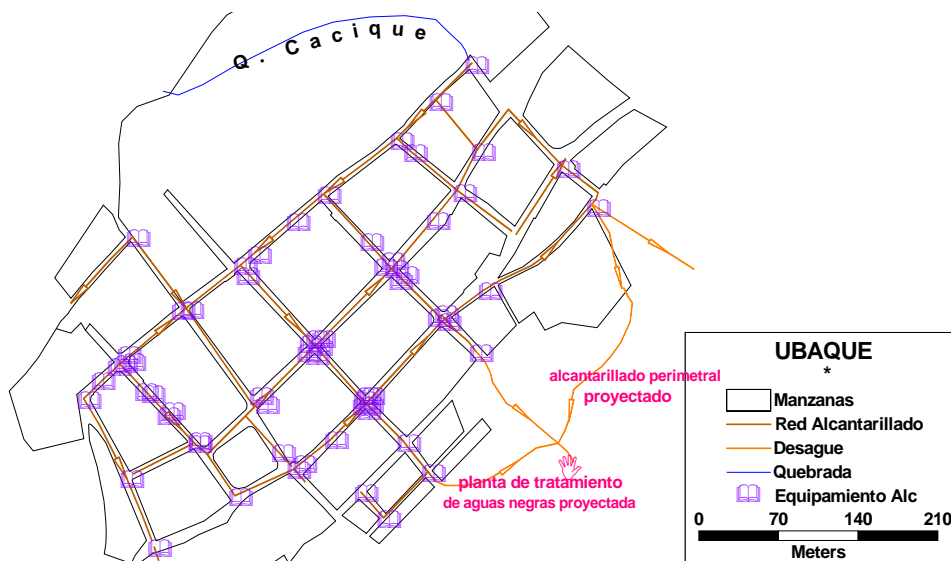


Figura 43. Alcantarillado

1.2.3 ENERGIA ELECTRICA

El servicio de energía eléctrica es prestado por la Empresa Electrificadora de Cundinamarca, El servicio tiene una cobertura del 80% del territorio con cerca de 1600 usuarios (urbanos y rurales).

Las veredas Sabanilla, Molino y Cacique presentan una deficiente cobertura. Las alternativas de iluminación a nivel doméstico en el sector rural lo constituyen productos como velas o similares (en mayor medida) y aparatos que funcionan con gasolina, petróleo o queroseno (con uso muy bajo).

En la [figura 44](#) se presenta una estimación de la red urbana de energía eléctrica.

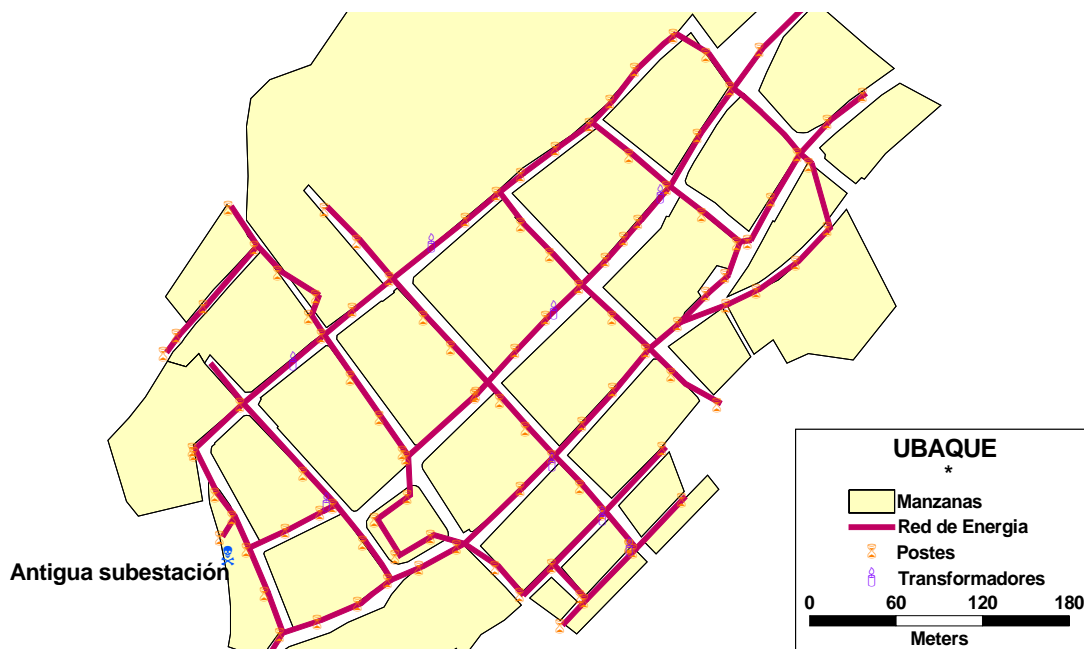


Figura 44. Red de energía eléctrica

1.2.4 SANEAMIENTO BASICO

A nivel urbano el servicio de aseo a cargo del Municipio tiene 268 suscriptores, incluye el barrido de calles. La recolección domiciliaria es semanal, las basuras tienen como disposición final el relleno Doña Juana en Bogotá.

Los servicios complementarios al servicio de aseo presentan las siguientes características:

- Plaza de mercado, con edificación permanente y cubierta pero no adecuada para la comercialización de productos, tiene cerca de 30 “puestos” informales. El mercado se realiza semanalmente (domingo).
- Matadero, tiene una edificación y corrales en mal estado y que no cumplen con las normas básicas de higiene para el sacrificio de ganado, y no posee medios para el tratamiento y evacuación de residuos.
- Cementerio, con capacidad insuficiente y en regular estado.
- Plaza de ferias, edificación en concreto no terminada aún.

La localización de los servicios complementarios de aseo se indica en la [figura 45](#).

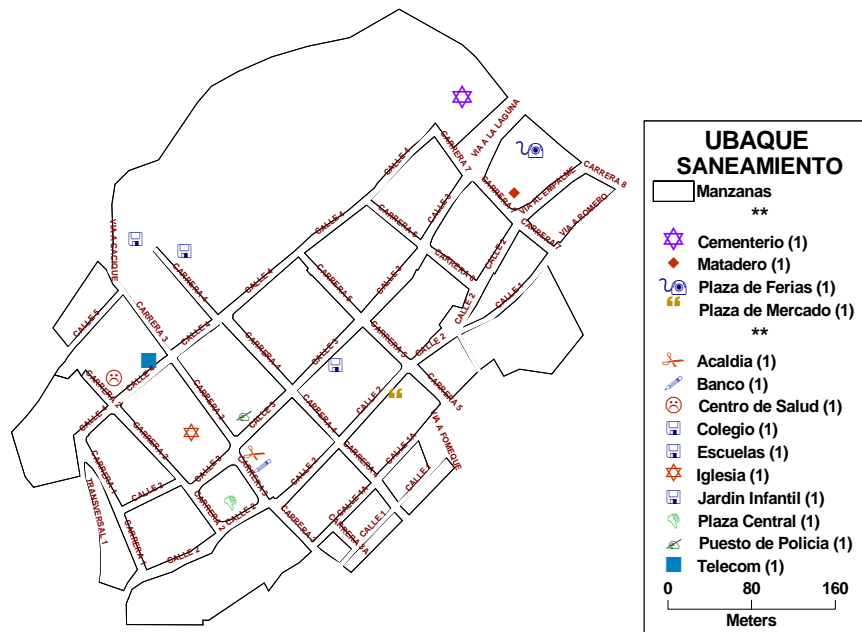


Figura 45. Saneamiento Básico

2. ATRIBUTOS RURALES

Zona Rural. La zona rural es abastecida por el acueducto veredal Asuaru, el cual esta a cargo del municipio, y atiende a las veredas San Agustín, Ganco, Centro Afuera, Luciga, Santa Ana, Rionegro, Cacique, Fistega, Molino, Romero Alto y Romero Bajo. Las aguas de este acueducto no tienen ningún tratamiento (solo son pasadas por un desarenador) y son suministradas a los usuarios directamente desde el Río Palmar (parte media alta). La vereda San Roque posee un acueducto. También existen los acueductos Santa Ana, Los 37, Da Roca y Belén de los cuales no se pudo obtener información suficiente, ni mucho menos información de la ubicación con el fin de haberla espacializado y referenciado de un a forma más profunda.

Un análisis físico - químico de 1997 (Ingeominas) presenta los siguientes datos:

Tabla 20. Análisis físico - químico del agua

ITEM	VALOR OBTENIDO BOCATOMA ACDTO VDAL.	VALOR OBTENIDO BOCATOM A ACDTO MPAL.	VALOR OBTENIDO PLANTA TRATAMIE NTO	VALOR OPTIMO
Conductividad $\mu\text{S}/\text{cm}^1$	24	27	29	
Temperatura Grados Cent.	15.6	13.7	15.1	
PH	6.95	6.96	6.86	7.0 - 8.5
Turbiedad NTU ²	19.7	21.6	-	1 (5)
Color Pt-Co ³	15	20	15	5 (15)
Alcalinidad CaCo ₃ mg/L ⁴	9	13	13	
Dureza Total CaCo ₃ mg/L	8	11	12	30 -150
Sólidos en solución mg/l	20	25	9.2	200 (500)
Iones en solución mg /l :				
Calcio	2	3	2.8	
Hierro	< 0.1	0.2	< 0.1	0.3
Magnesio	0.7	0.7	1.2	36
Manganeso	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.1
Potasio	0.4	0.5	0.6	
Sodio	1	1.1	1.4	
Bicarbonato	10.6	14.6	15.8	
Cloruros	3.5	3.3	3.5	250
Nitratos	0.2	0.29	0.31	45
Sulfatos	0.2	< 0.1	1	250
Oxígeno disuelto mg/l	7.95	11	-	
D.B.O. mg/l ⁵	7.3	6.4	-	
Coliformes fecales /100 ml	Negativo	Negativo	-	Ausencia
Coliformes totales /100 ml	> 2400	> 2400	-	< 4⁶

¹ Conductividad en microSiemens.

² Unidades de turbiedad nefelometricas.

³ Unidades platino cobalto.

⁴ Carbonato de calcio (caliza)

⁵ Damanda biologica de oxigeno

⁶ Se establece que no debe haber más de 4 colonias de coliformes por cada 100 cm cubicos o mililitros.

Los resultados arrojados por el estudio de Ingeominas (Plan de manejo ambiental del municipio de Ubaque, 1995) indican que las aguas del río Palmar cumplen con las características siguientes:

- Son aguas dulces por su concentración baja de iones en solución y por poseer una conductividad menor a 1000 microsiemens por centímetro.
- Son aguas blandas por su contenido de dureza total inferior a 60 miligramos por litro.
- Los contenidos de oxígeno disuelto en el agua son altos debido a que en algunas regiones por sus características topográficas producen gran turbulencia en el río, permitiendo un alto nivel de autodepuración; considerando éste solo aspecto el río tendría un nivel bajo de contaminación.
- La relación demanda biológica de oxígeno sobre demanda química de oxígeno (DBO/DQO) es menor a 0.67, lo cual indica que la materia orgánica presente en el río no puede biodegradarse.
- Los parámetros de turbiedad, color, coliformes totales son superiores a los valores admisibles, mientras que el pH y la dureza total tienen valores inferiores a los establecidos, por lo tanto las aguas no serían aptas para el consumo humano.

La tubería del acueducto regional tiene diámetros de 4 y 6 pulgadas. Según estadísticas de la administración cerca del 51% de la población rural es servida por este acueducto, mientras que la otra alternativa del mismo es la toma directa de las corrientes de agua o a través de pozos.

La continuidad del servicio es afectada durante la época de verano donde los cortes de agua se rotan en cada vereda. La ubicación de las redes y equipamientos del acueducto regional es señalada en la figura 45.

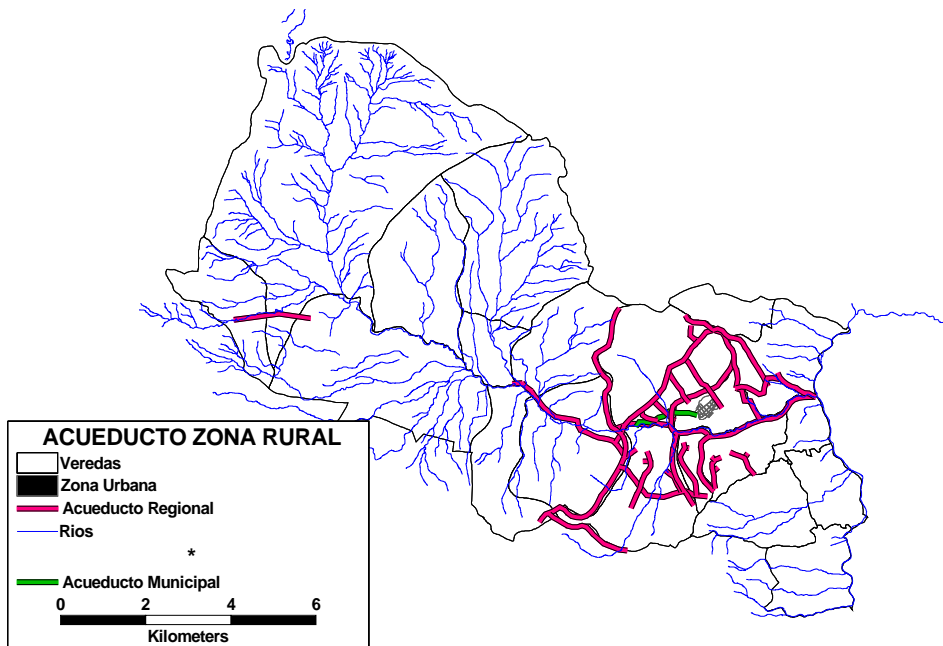


Figura 46. Acueducto Rural

A nivel rural el Río El Palmar y en general las corrientes de agua son utilizados como vertimientos tanto de aguas residuales domésticas como de residuos de las actividades agrícolas como nitratos, fosfatos y pesticidas.

A nivel rural la mayoría de predios con vivienda 646 (39%) no poseen sistema alguno para la evacuación de residuos, el 36% posee pozos sépticos y el 10% tiene letrinas. Las veredas más afectadas por la falta de este servicio son: Cruz Verde, San Roque, Ganco, Pueblo Nuevo. Las basuras son incineradas o llevadas a “botaderos familiares”.