

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tesisenxarxa.net) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tesisenred.net) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tesisenxarxa.net) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Institut Universitari de Recerca en Ciència
i Tecnologies de la Sostenibilitat

Tesis Doctoral

Desafíos en la implementación de proyectos de cooperación en servicios de agua dentro del proceso de urbanización sostenible.

Cuatro casos de estudio en África: Maputo
(Mozambique), Idjwi (DR Congo), Wukro (Etiopía) y
Mecufi (Mozambique)

Autor: Rubén Jiménez Redal

Director: Francesc Magrinyà Torner

Tabla de contenidos

1 INTRODUCCIÓN.....	7
2 OBJETIVOS Y METODOLOGÍA.....	9
3 ESTADO DEL ARTE.....	13
3.1 Urbanización Sostenible en el Sur	13
3.2 El rol de los servicios de agua en proyectos de desarrollo	16
3.2.1 Sostenibilidad Salud-Ambiente	16
3.2.2 Relación entre zona rural y zona urbana	18
3.3 Efectividad de los proyectos de desarrollo en servicios del ciclo del agua	20
3.4 Equidad y acciones sociales en los servicios de agua	21
3.5 La necesidad de ofertar un servicio para cada tipo de población	23
3.6 La focalización de los proyectos en la población más desfavorecida: el caso de la población con VIH y SIDA	26
3.7 Principios de sostenibilidad en los proyectos de cooperación en agua.....	28
3.8 Elementos clave en el proceso hacia la sostenibilidad de los proyectos de cooperación en agua ..	33
4 ESTUDIO DE LA DIMENSIÓN POLÍTICO-INSTITUCIONAL: LA ARTICULACIÓN DE ACTORES EN LOS PROYECTOS DE COOPERACIÓN Y SU EVOLUCIÓN.....	35
4.1 Introducción a la articulación de actores.....	35
4.2 Caracterización de los proyectos según la articulación de actores que definen la componente institucional de la intervención.....	39
4.2.1 Evolución en la articulación de actores en Wukro 2005-2009-2014	39
4.2.2 Articulación de actores Idjwi 2005-2014: De una cooperación que pivota sobre las misioneras de la Compañía de María a una cooperación con organizaciones locales.....	43
4.2.3 Articulación de actores Mecufi 2012: La cooperación pivota sobre la ONGD externa ASF	45
4.2.4 Articulación de actores Maputo 2010: Todos los agentes se involucran en cada fase de proyecto	46
4.3 Hacia una clasificación evolutiva de la articulación de actores.....	47

5 ESTUDIO DE CASO WUKRO: EVOLUCIÓN GRADUAL HACIA LA AUTONOMÍA DE UN PROYECTO SOSTENIBLE..... 55

5.1 Evolución del servicio de agua en una fase de autonomía y una fase de acompañamiento por la ONGD externa	55
5.1.1 Evolución de la red de aprovisionamiento de agua	55
5.1.2 Características del servicio de agua	58
5.1.3 Impacto de la mejora del servicio de agua	62
5.1.4 Empoderamiento sobre el servicio de agua.....	68
5.1.5 Conclusiones del estudio de evolución del servicio	73
5.2 Servicios de agua al grupo vulnerable de personas que viven con el virus del sida.....	77
5.2.1 Características de las necesidades de servicio de agua del grupo vulnerable de personas que viven con el virus del sida (PVVS).....	77
5.2.2 Condiciones de acceso al servicio de agua de las PVVS	87
5.2.3 Consecuencias sobre la calidad de vida de las PVVS.....	91
5.2.4 Conclusiones del estudio del servicio de agua a las PVVS.....	94
5.3 Análisis Hidráulico de la Red	96
5.3.1 Introducción al análisis hidráulico de la red.....	96
5.3.2 Características de diseño y parámetros de la red de suministro de agua	96
5.3.3 Simulación del comportamiento de la red mediante EPANET	100
5.3.4 Selección de estrategia de mejoras para un mejor mantenimiento del servicio.....	110
5.3.5 Condiciones Extremas	112
5.3.6 Conclusiones del análisis hidráulico de la red	117
5.4 Plan de Seguridad en Agua.....	118
5.4.1 Introducción al plan de seguridad en agua (PSA).....	118
5.4.2 El Equipo del PSA.....	120
5.4.3 Usos esperados del agua.....	121
5.4.4 Elementos constitutivos del PSA.....	122
5.4.5 Conclusiones sobre el PSA	133
5.5 Conclusiones del estudio de caso de Wukro.....	135

6 ESTUDIO DE CASO IDJWI: DEBILIDADES EN EL PROCESO DE GOBERNANZA DEL AGUA 137

6.1 Introducción al estudio de caso Idjwi	137
6.2 Caracterización del servicio de agua y su distribución en el territorio	138
6.2.1 Consumo diario de agua y tiempo invertido en recogerla	138
6.2.2 Distribución desigual del número de cortes de agua al mes según aducción.....	139
6.2.3 Distribución desigual del sentimiento de apropiación según aducción.....	141
6.2.4 Comparativa de la disposición a pagar una cuota mensual para el mantenimiento del sistema de agua según el sentimiento de apropiación	143
6.3 Limitaciones en el servicio de agua	146
6.3.1 Lenta velocidad de reparación de fuentes y de conducciones	146
6.3.2 Falta de participación de la población en el diseño de los proyectos.....	147

6.3.3 Falta de participación en las reuniones del comité y en el trabajo de mantenimiento de las aducciones	148
6.3.4 Limitada formación en higiene	149
6.3.5 Percepción sobre reducción de enfermedades hídricas	151
6.4 Limitaciones en la gestión y apropiación del servicio	152
6.4.1 Falta de confianza en la gestión	152
6.4.2 Deseo de cambio de los comités de fuente	153
6.4.3 Deseo de mejora del comité director	155
6.5 Acceso a recursos hídricos alternativos	157
6.6 Preferencia en la frecuencia de pago de cuotas	158
6.7 Conclusiones del estudio de caso Idjwi	159
7 ESTUDIO DE CASO MECUFI: NECESIDAD DE APOYO INSTITUCIONAL.....	161
7.1 Introducción al estudio de caso Mecufi.....	161
7.2 Características del servicio de agua en Mecufi	163
7.2.1 Comparativa de distancias recorridas para recoger agua según pozo.....	163
7.2.2 Comparativa de tiempo empleado para recoger agua según pozo	164
7.2.3 Comparativa de frecuencia de recogida de agua en cada barrio.....	166
7.2.4 Comparativa de la cantidad de agua consumida al día por hogar	167
7.2.5 Número de personas que consumen el agua por hogar	169
7.3 Análisis comparativo del nivel de servicio de los pozos	171
7.3.1 Comparativa de la calidad del agua según pozo	171
7.3.2 Comparativa de los usos que se da al agua en cada pozo	172
7.3.3 Comparativa de las prácticas de tratamiento doméstico del agua	173
7.3.4 Comparativa de empleo de conservación del agua según los barrios	175
7.3.5 Incidentes ocurridos durante la espera en fuente	176
7.4 Evaluación del nivel de empoderamiento del servicio de agua	178
7.4.1 Limitada participación de la población en reuniones con el comité de agua para presentación de cuentas.....	178
7.4.2 Falta de participación en las decisiones sobre el método de cobro	179
7.4.3 Falta de confianza en la gestión del agua	181
7.4.4 Distribución desigual de la disposición a pagar una cuota de mantenimiento del sistema	182
7.4.5 Fuerte sentimiento de apropiación del sistema de agua por la comunidad.....	185
7.4.6 Limitada participación en la toma de decisiones sobre ubicación de los pozos	186
7.5 Análisis comparativo del nivel de servicio de las letrinas	188
7.6 Impacto del servicio de agua sobre la higiene y enfermedades	191
7.7 Conclusiones del estudio de caso Mecufi	193

8 ESTUDIO DE CASO MAPUTO: MEJORAS EN LA ACEPTACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA.....	195
8.1 Introducción al estudio de caso Maputo	195
8.2 La caracterización de la población objeto de estudio y de sus necesidades.....	196
8.3 Metodología de análisis utilizada	198
8.4 Elementos necesarios para una mejora del servicio	199
8.4.1 Necesidad de flexibilidad en los pagos por conexión	199
8.4.2 Mejora en la comunicación del proveedor de agua.....	200
8.4.3 Suministros de agua alternativos a la red pública.....	201
8.5 Criterios para una mejor adaptabilidad del servicio a cada tipo de población.....	202
8.6 Conclusiones del estudio de caso Maputo.....	205
9 CONCLUSIONES FINALES, APORTACIONES E INVESTIGACIONES FUTURAS.	207
.....	
9.1 Conclusiones finales.....	207
9.2 Aportaciones al estado del arte	208
9.3 Investigaciones futuras	209
10 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	213
11 LISTA DE FIGURAS.....	223
12 LISTA DE TABLAS	231

1 Introducción

Por primera vez en la historia la población urbana ha superado a la rural en un contexto global (UN-Habitat, 2008). Esta tendencia no parece reducirse en los próximos años y va a agravar las limitaciones urbanas seriamente. El rápido crecimiento de los asentamientos urbanos responde a la lógica económica, pero no tiene en cuenta las cuestiones sociales y ambientales relacionadas con esa expansión. En esta situación es importante analizar el marco óptimo para el proceso de urbanización en países empobrecidos con el fin de dar cabida a los principios de sostenibilidad dentro de las tendencias actuales de urbanización (DFID, 2002).

Bajo estas premisas el concepto de urbanización sostenible ofrece una herramienta que permite emprender medidas teniendo en cuenta las futuras consecuencias. Debido a la relativa corta edad de este movimiento de urbanización sostenible todavía hay un gran número de obstáculos que hay que abordar. En este sentido se va a estudiar en este trabajo de investigación los desafíos que los proyectos de desarrollo humano y sostenible en servicios de agua deben abordar con el fin de garantizar la sostenibilidad. El estudio se centra en los proyectos realizados en las zonas urbanas con diferentes densidades de población. El objetivo es ser capaz de identificar los principales obstáculos que se plantean en la implementación de proyectos de desarrollo en servicios de agua en el contexto urbano si la urbanización sostenible es la estructura de soporte.

La primera tarea será la de describir el proceso de urbanización sostenible como la combinación natural de dos movimientos: la urbanización y el desarrollo sostenible. Se tratará de explicar el papel de los servicios de agua en el proyecto de cooperación y desarrollo en un enfoque urbano. Además, la interacción de todos los agentes se estudiará en detalle en un intento de identificar sus principales funciones y el proceso de evolución de los mismos. Esto se aplica también a las diversas dimensiones de la urbanización sostenible con especial énfasis en las infraestructuras hídricas. La última parte de esta investigación se centrará en los factores que impiden una óptima aceptación de los servicios de agua en aquellos escenarios donde los pobres urbanos deben ser servidos, así como las limitaciones que se presentan cuando grupos vulnerables o desfavorecidos son el objetivo del proyecto.

El avance en la sostenibilidad de los proyectos de cooperación ha sido una preocupación constante para las agencias implementadoras. En estas circunstancias nace esta investigación para dar respuesta a dificultades que muchas ONGDs encuentran a la hora de conseguir que sus intervenciones sean sostenibles. Los proyectos de cooperación plantean la metodología del Marco Lógico como instrumento de referencia para su evaluación. Pero en la mayoría de casos el tipo de proyecto está decidido de antemano. No obstante existe una práctica continuada en diversos proyectos que desarrollan las ONGD, que les lleva implícitamente a proponer proyectos cada vez más adaptados a la realidad. No obstante no ha existido una reflexión más

analítica que permita una mejor decisión en la tipología de proyectos a desarrollar en cada caso.

La ONGD Ingeniería para la Cooperación-Lankidetzarako Ingeniaritza (ICLI) ha desarrollado importantes programas de cooperación en África en la última década y se ha enfrentado a obstáculos que ponían en riesgo la sostenibilidad de sus proyectos. Por ello, aprovechando la colaboración de personal investigador durante las fases de implementación de proyectos se ha posibilitado el acceso a información que contribuyera a la identificación, valoración y solución de tales dificultades. Es en este contexto donde deben enmarcarse los capítulos originarios de esta investigación. Un trabajo continuado a lo largo de nueve años en diversas implementaciones de ICLI en África en estrecha colaboración con labores de investigación ha permitido establecer parámetros de sostenibilidad, medirlos, analizar su evolución y proponer alternativas que ICLI ha desarrollado en sus proyectos.

De forma paralela el personal investigador ha participado en estudios de sostenibilidad llevados a cabo por dos agencias de cooperación: Water & Sanitation for the Urban Poor (WSUP) y Arquitectos Sin Fronteras (ASF). Así se han podido comparar enfoques y metodologías diversas.

Este trabajo de investigación representa una reflexión sobre los distintos tipos de población, densidad, tipo de articulación de actores en la cooperación, tipo de población focal de intervención. Teniendo como soporte común los proyectos de cooperación en servicios de agua en África se han analizado núcleos de intervención con distintas densidades de población y con distintas necesidades y desafíos para lograr que las implementaciones de estos proyectos avanzaran dentro del proceso de urbanización sostenible.

2 Objetivos y Metodología

En las últimas décadas numerosas ONGDs han intentado implementar proyectos de cooperación en servicios de agua en África. De ellos un porcentaje ha sido exitoso a la hora de lograr la sostenibilidad pero una proporción importante no lo ha logrado. En este contexto las ONGDs ICLI, WSUP y ASF necesitaban conocer cuáles eran las claves para poder conseguir la sostenibilidad de sus proyectos. Esto dio origen a la formulación de esta investigación. Para poder responder a las necesidades de dichas ONGDs y descubrir el vacío de conocimiento en este área se comenzó a investigar partiendo del planteamiento de la siguiente hipótesis: Los proyectos de cooperación en servicios de agua sólo contribuyen al proceso de urbanización sostenible bajo condiciones específicas.

Descubrir y analizar las condiciones que marcan la sostenibilidad de los proyectos de cooperación al desarrollo ha constituido por tanto la finalidad última de esta investigación. Para ello se han planteado una serie de objetivos de modo que se pudieran abordar las respuestas al vacío de conocimiento de una manera progresiva y gradual. El interés de los cuatro casos de estudio es que tratan de poblaciones de distinto tamaño y situados en la transición entre lo rural y lo urbano. En el caso de Idjwi (DR Congo) se trata de unos asentamientos urbanos dispersos de baja densidad; Mecufi (Mozambique) es una población rural de unos 10.000 habitantes, Wukro (Etiopía) es una ciudad capital de distrito de 35.000 habitantes y los barrios de alta densidad de Maxaquene A y B, con 20.000 habitantes en Maputo (Mozambique).

Un primer objetivo ha sido determinar las limitaciones en el proceso de urbanización sostenible a las que se enfrentan los proyectos de desarrollo en servicios de agua. Identificar y clasificar tales limitaciones ha constituido una base importante de nuestro trabajo a través de los cuatro casos de estudio. En un paso posterior se ha tratado de estudiar si la aceptación de conexiones domiciliarias a la red de abastecimiento cubre la demanda generada por la población beneficiaria. Este objetivo ha sido de especial relevancia en los casos de estudio de Wukro y Maputo. En estos dos casos de estudio concretos también se han enfocado como objetivo el determinar la adecuación de la prestación de servicios a los grupos vulnerables. En el caso de Wukro se dirige el objetivo hacia el grupo vulnerable de personas que viven con VIH y Sida (PVVS) y en el caso de Maputo hacia los sectores de población con más bajos recursos económicos. Además la comparativa de la evolución de los proyectos de cooperación en los cuatro casos de estudio ha permitido averiguar si la articulación de los actores implicados garantiza la inclusión de todos los agentes y la óptima respuesta a las necesidades de los beneficiarios finales. Un último objetivo planteado tiene la finalidad de determinar la conveniencia de la integración con intervenciones multidisciplinarias a la hora de buscar la sostenibilidad de los proyectos de cooperación en servicios de agua.

El diseño de la investigación se ha adaptado por lo tanto a la casuística de los proyectos desarrollados por el autor de esta investigación en contextos diversos. Al tratarse de proyectos de cooperación el acceso a los recursos es especialmente limitado y sensible puesto que las tareas del personal investigador se entrelazan con las tareas de las agencias implementadoras. Es por ello que el diseño ha consistido en secciones transversales en los proyectos de Maputo y Mecufi, donde la toma de datos se realiza en un momento concreto. Este caso se trata de un análisis sincrónico. Un diseño en secciones transversales replicadas analizando una situación puntual y repitiendo el mismo proceso varias veces, en los proyectos de Wukro. Este caso se trata de un análisis diacrónico discontinuo. Y un diseño en secciones longitudinales analizando de forma continua la evolución de los proyectos en el caso de Idjwi. Este caso se trata de un análisis diacrónico continuo.

El hecho de colaborar directamente en esta investigación con ONGDs implementadoras de proyectos tanto en los objetivos como en el diseño y la metodología hace que se pueda clasificar el tipo de investigación llevada a cabo en este estudio como investigación aplicada. Si además se busca clasificar el estudio en relación al modo de consulta se tiene por tanto una investigación cualitativa y cuantitativa, puesto que en el caso de estudio de Maputo la consulta ha sido de origen cualitativo y en los casos de estudio de Wukro, Mecufi e Idjwi la consulta ha sido tanto cualitativa como cuantitativa.

Se debe resaltar el hecho que los datos en terreno constituyen un desafío en este tipo de investigación puesto que condicionan los recursos humanos, técnicos, económicos y geográficos. La localización de las áreas de estudio analizadas corresponde a los cuatro casos de estudio. Wukro es un núcleo urbano de densidad de población media situado en el norte de Etiopía, en la región del Tigray. En Wukro se ha colaborado con la ONGD ICLI para la evaluación del proyecto de ejecución de la red de distribución de agua de la ciudad, para el proyecto posterior de mejora de dicha red, para el proyecto de riego en zona peri-urbana y para un tercer proceso de ampliación de la red. En Maputo, capital de Mozambique, se ha colaborado con la ONGD WSUP y la Universidad de Cranfield en la evaluación de la aceptación de las conexiones de agua doméstica para los pobres urbanos de los barrios de alta densidad de población de Maxaquene A y Maxaquene B. En Mecufi, un núcleo de población de baja densidad situado en el norte de Mozambique, se ha colaborado con la ONGD ASF, dentro del programa de trabajo conjunto llevado a cabo por ASF y el grupo de investigación GRECDH -UPC - Servicios Urbanos, en el estudio sobre la gestión de los recursos hídricos. Además se ha colaborado de nuevo con ICLI en la isla de Idjwi, en la República Democrática del Congo, en la evaluación de la sostenibilidad de los proyectos implementados por ICLI para la prestación del servicio de agua en la isla. Así por tanto nuestra población de estudio está constituida por residentes de áreas urbanas de alta, media y baja densidad, estudiando de forma independiente los grupos vulnerables.

A la hora de configurar la metodología del estudio se han empleado diversos instrumentos metodológicos. En primer lugar se han abordado cuatro casos de estudio donde se han llevado a cabo grupos focales y entrevistas a informadores clave dentro del análisis cualitativo. A esto se debe añadir la observación no participativa y las fuentes documentales secundarias. Además en los casos de Wukro, Mecufi e Idjwi también se ha complementado la toma de datos con el estudio cuantitativo procedente de los cuestionarios desarrollados entre la

población beneficiaria. En todos los casos se ha procedido a través de una metodología coherente, estable y rigurosa a la que se ha acompañado con métodos de triangulación de la información con el fin de garantizar la fiabilidad de los datos. Las muestras en tales estudios se han seleccionado por muestreo intencional de acuerdo al grupo de población que se quería analizar, muestreo de expertos a la hora de seleccionar grupos focales, y muestreo de cuotas para representar equitativamente a los diversos grupos beneficiarios. Un condicionante ha sido la disponibilidad de recursos a la hora de diseñar el tamaño de la muestra. Se ha garantizado en cada caso de estudio un porcentaje de población de muestra respecto a población beneficiaria que cumpla con los estándares para validar los resultados, y de hecho se ha sobrepasado con holgura dicho umbral para asegurar la representatividad de los resultados.

A la hora de realizar la toma de datos cuantitativa se ha garantizado en todos los casos el consentimiento por parte del informador, la sensibilidad de género y el anonimato de los participantes. En la toma de datos cualitativa y en el estudio del grupo vulnerable de personas que viven con VIH y Sida se ha garantizado también la confidencialidad.

Para el procesamiento de datos se ha contado con tres herramientas informáticas dependiendo del tipo de información procesada. En una primera fase se ha empleado el programa EpaNET para el tratamiento de cálculos hidráulicos. La información cuantitativa ha sido procesada por medio del programa estadístico SPSS obteniendo la representación de tablas de frecuencia y tablas cruzadas. Por último se ha triangulado la información con la herramienta de procesamiento geográfico ArcGIS con el fin de representar geográficamente nuestros datos y poder cruzarlos con la información hidráulica y documental.

Por último se debe señalar que la ubicación de los proyectos está expuesta a conflictos abiertos y a inestabilidad política. Esto, unido a las modificaciones permanentes a las que se ven sometidos los proyectos de desarrollo, condiciona en cierta medida el proceso de implementación de los proyectos y consecuentemente el acceso a la información necesaria para su análisis. La disponibilidad de datos en todos los casos de estudio ha dependido del avance de las fases de implementación de los proyectos de desarrollo y de las necesidades en cada momento de la población local. En cada caso de estudio se detallan la metodología utilizada y su representatividad.

3 Estado del Arte

3.1 Urbanización Sostenible en el Sur

El rápido crecimiento de las zonas urbanas de todo el mundo se ha convertido en un reto importante en la lucha contra la pobreza. Para hacer frente a las consecuencias de este proceso la organización UN-Hábitat ha adoptado el concepto de urbanización sostenible como marco de referencia común. La urbanización sostenible presta atención a un crecimiento económico duradero, pero centrándose en la reducción de la pobreza y en lograr una mayor inclusión social. Para cumplir este objetivo es obligatorio proporcionar a las poblaciones desfavorecidas el acceso a los medios de vida, las infraestructuras y los servicios básicos al tiempo que garantizar el desarrollo de capacidades de las autoridades locales (DFID, 2002).

Es importante subrayar que de la población mundial adicional esperada para el año 2015 un número siete veces mayor se añadirán en las zonas urbanas en comparación con las zonas rurales. Por lo tanto el proceso de urbanización que abarca el desarrollo de las economías urbanas y los sistemas sociales y políticas urbanas tiene que ser reorientado de manera adecuada (Allen, 2002). Para este nuevo enfoque los principios del desarrollo sostenible han tenido una influencia importante. Según el Informe Brundtland, el desarrollo sostenible es un modelo de desarrollo que satisface las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras (Brundtland Commission, 1987). Los siguientes principios deben ser garantizados: integración de desarrollo, bienestar y calidad de vida, distribución equitativa de la riqueza entre la generación actual y las futuras, y el uso óptimo de los recursos como condición para garantizar la habitabilidad del planeta a largo plazo.

Desde los principios de sostenibilidad se promueve la reducción de la energía y los insumos materiales. Se apoya las economías locales, la capacidad urbana y la movilidad no mecanizada. Se promueve el ahorro energético y la eficiencia energética reduciendo el consumo de energía para la construcción de infraestructuras, disminuyendo ineficiencias y minimizando las pérdidas (Morán, 2008).

Nuevos modelos urbanos han aparecido y tratan de aplicar una ecuación de sostenibilidad basada en los recursos y el valor urbano. Los sistemas urbanos requieren para su organización una entrada de energía y materiales que se obtiene a partir de los diferentes sistemas de la naturaleza. La explotación de los recursos aumentará o disminuirá de acuerdo a los modelos de organización urbana. Pero los flujos no se ejecutan en una sola dirección, una vez que la energía y los materiales se han transformado dentro de la organización urbana éstos darán salida en forma de residuos contaminantes que tienen un impacto sobre los sistemas de apoyo. La presión sobre las ciudades debido a la explotación y el impacto contaminante seguirá creciendo mientras el proceso esté liderado por objetivos económicos.

En oposición a esto, el modelo de ciudad sostenible reduce gradualmente el consumo de recursos al tiempo que aumenta el valor de la organización urbana (Rueda, 2005).

Una perspectiva basada en la ecología se ha utilizado también para entender el proceso de considerar la ciudad como un ecosistema. Los elementos estructurales de la ciudad son la población humana, la población animal, los edificios, las tuberías, etc. Estas estructuras son alimentadas a través de los flujos de energía y materiales. Necesitan comida, agua, cemento, hierro, gas, electricidad, etc. Una vez que los elementos del sistema consumen los flujos se generan los residuos. La combinación de la entrada de flujos, funcionamiento y resultados ha sido nombrado por los científicos de la ecología como el metabolismo urbano (Terradas, 2010). Este concepto ha influido en la percepción del desarrollo sostenible en lo que respecta a la sostenibilidad ambiental de las ciudades, que incluye los principios del metabolismo. Por lo tanto, se refiere a un número de acciones con el fin de alcanzar los siguientes objetivos. Energía: haciendo hincapié en las fuentes renovables, la eficiencia de las instalaciones y la distribución, edificios bioclimáticos y el ciclo de vida de los edificios. Transporte: movilidad sostenible, con énfasis a los peatones, ciclistas y transporte público. Materiales: se centran en reducir, reciclar y reutilizar. Agua: la gestión de usos múltiples, la eficiencia en la distribución, recogida de aguas pluviales, reutilización de aguas grises, el uso de aguas negras y tratamientos de aguas residuales locales. Al mismo tiempo el desarrollo sostenible también se centra en la sostenibilidad económica y sostenibilidad social, incluyendo aquí la necesidad de mejorar la calidad de vida, a la vez que la creación de las estructuras comunitarias. Esto facilita un sentimiento de aceptación y responsabilidad y promueve procesos de participación para responder a las necesidades y la voluntad de la población. También fomenta la diversidad y las relaciones sociales en el marco de un modelo de organización social con la gestión de la participación (Morán, 2008).

Pero este concepto tradicional de la sostenibilidad, que se describe como un equilibrio entre los objetivos sociales, ambientales y económicos no reconoce la dimensión política del proceso de urbanización que también tiene que integrarse en la foto como una parte central de la sostenibilidad (Allen, 2002). Se llega a la conclusión de que la fusión y la evolución de los conceptos de desarrollo sostenible y la urbanización han puesto sobre la mesa el proceso de urbanización sostenible. Se define entonces la urbanización sostenible como un proceso dinámico y multidimensional que abarca la sostenibilidad ambiental, social, económica, física y político-institucional (DFID, 2002).

DFID describe estas dimensiones tal y como se muestra a continuación. Sostenibilidad económica: se refiere a la capacidad de poner los recursos locales de uso productivo para conseguir el beneficio a largo plazo de la comunidad, sin agotar la base de recursos naturales y sin aumentar la huella ecológica. Sostenibilidad social: se refiere a la equidad, la inclusión y la adecuación cultural de una intervención para promover la igualdad de derechos sobre el capital natural, físico y económico que soporta los medios de subsistencia de las comunidades locales, con especial énfasis en los grupos desfavorecidos y tradicionalmente marginados. Sostenibilidad ecológica: se refiere al impacto de la producción y el consumo urbano. Esto exige la consideración a largo plazo entre los agentes institucionales, la dinámica de los recursos y servicios ambientales urbanos, y las demandas ejercidas sobre ellos. Sostenibilidad física: se refiere a la capacidad de una intervención para mejorar la habitabilidad de las

infraestructuras, sin alterar el medio ambiente. Incluye la preocupación por la eficiencia del entorno construido en el apoyo a la economía local. Sostenibilidad política: se refiere a la calidad de los sistemas de gobernanza que guían las relaciones y acciones de los diferentes actores entre las cuatro dimensiones anteriores. Esto implica la democratización y la participación de la sociedad civil local en todos los ámbitos de toma de decisiones.

La urbanización sostenible es, por lo tanto, el proceso que dirige los asentamientos humanos urbanos para proporcionar a todas las personas igualdad de oportunidades para una vida saludable, segura y productiva, con énfasis en los grupos vulnerables y desfavorecidos. Se requiere para esta tarea la participación de un gran número de partes interesadas, incluidas las comunidades, las autoridades locales, el sector privado, los gobiernos nacionales, los organismos internacionales e incluso la comunidad científica. El papel de los investigadores es el de contribuir a resolver algunos de los desafíos a los que se enfrenta la urbanización sostenible.

Los principales desafíos que, según DFID (2002), la urbanización sostenible tiene que tratar son los siguientes: el posible conflicto entre la sostenibilidad ambiental y el crecimiento económico; el hecho de que el modelo tradicional de la urbanización resulta en un aumento de la desigualdad y la exclusión; el hecho de que las infraestructuras son a menudo muy deficientes en el Sur y que es difícil encontrar maneras de ampliar la prestación de servicios garantizando el acceso a un adecuado nivel de servicio para los pobres; y la insuficiencia asociada a las capacidades de gobierno de los organismos responsables de la consecución de la urbanización sostenible.

En este sentido, la mejor manera de abordar los proyectos de cooperación al desarrollo en el marco de la urbanización sostenible consiste en el establecimiento de las líneas de actuación de acuerdo a los principios de la urbanización sostenible y considerarlos como un marco estratégico. Con ésto la implementación de proyectos debería centrarse en el desarrollo de capacidades, la reducción del impacto ambiental de la generación de residuos, el fortalecimiento de la gobernanza y la participación local, el aumento de la justicia social y la inclusión de medidas para aumentar la seguridad de las personas pobres a través de su acceso a los medios de subsistencia, y por último, la mejora de la prestación de servicios básicos asequibles, como el agua, el saneamiento, la energía y la gestión de residuos (DFID, 2002).

Merece la pena destacar que la seguridad de la tenencia tiene un impacto significativo en la disposición de los residentes a participar en acciones colectivas para acceder a la prestación de servicios urbanos. La participación es posible en comunidades heterogéneas que caracterizan las zonas urbanas de rápido crecimiento cuando la participación es un medio para alcanzar un objetivo común y no un objetivo en sí mismo (Lall, 2004). Una aproximación a la urbanización sostenible en poblaciones desfavorecidas debe tener en cuenta que existen dos circuitos dependientes interrelacionados, el formal y el informal. Las infraestructuras informales deben ser incorporadas en el sistema de la ciudad y las infraestructuras deben ser mantenidas por la comunidad (Choguill, 1996). El acceso a los servicios de agua y saneamiento periurbano es principalmente impulsado por necesidades informales más que el resultado de las políticas formales. La clave de la mejora estructural reside en el reconocimiento de estas prácticas y su articulación con el sistema formal de conformidad con las regulaciones locales. La evidencia

muestra que las opciones disponibles para cubrir el déficit en los servicios básicos rara vez se basan exclusivamente en la extensión de las redes de infraestructura formales, sino en formas más descentralizadas, más flexibles de prestación del servicio. Una aproximación a los servicios de agua y saneamiento que fortalece la acción colectiva puede tener múltiples beneficios. Tiene el potencial de mejorar los medios de subsistencia de los pobres periurbanos ya que muchos de ellos dependen en gran medida de agua para usos productivos (Davila & Hofmann, 2006).

La mejora en los sistemas del ciclo del agua: el abastecimiento de agua y saneamiento se convierte en unos de los proyectos estratégicos de mejora de la calidad de vida de espacios urbanos. Por ejemplo, un estudio sobre Manila indicó que gracias a la mejora del abastecimiento de agua era posible ayudar a los residentes de barrios marginales urbanos a aumentar sus ingresos familiares a través del ahorro de tiempo, y así poderlo utilizar para las actividades generadoras de ingresos. En este sentido los medios de recogida de agua son claves en la regulación de las actividades diarias de los residentes locales. Para aquellos que no tienen acceso a conexión privada la recogida directa se convierte en una tarea complicada que puede realizarse sólo mediante la movilización de mucha energía física humana, con un costo de oportunidades para otras actividades y gastando más dinero (Aiga & Umenai, 2002).

3.2 El rol de los servicios de agua en proyectos de desarrollo

3.2.1 Sostenibilidad Salud-Ambiente

Desde un punto de vista ecológico el objetivo de la sostenibilidad urbana debe abordar tres objetivos principales: reducir al mínimo el uso de recursos no renovables, tales como la tierra, los combustibles fósiles y otras materias primas extraídas de la naturaleza; garantizar el uso sostenible de los recursos renovables como el agua y bosques; y mantener la generación de residuos dentro de la capacidad de absorción de la región urbana.

Como la población crece la escasez de agua puede llegar a ser tan grave que los habitantes deben en ocasiones recurrir a medidas extremas (Allen, 2002). Si se quieren analizar los principales desafíos a los que se enfrenta la sostenibilidad del medio ambiente tenemos que centrarnos en tres vínculos básicos entre la pobreza y el medio ambiente, que son la salud, los medios de subsistencia y la vulnerabilidad. En las zonas urbanas los pobres se ven más afectados por los servicios ambientales urbanos inadecuados, sobre todo la falta de saneamiento, drenaje, recolección de residuos, suministro inadecuado de agua potable e inseguridad en los lugares de residencia y trabajo. Los impactos en la salud de tales deficiencias en el servicio contribuyen significativamente a la carga de enfermedades entre los pobres, y la densidad de población de las zonas de bajos ingresos agrava las condiciones en las que las enfermedades infecciosas y parasitarias se propagan con mayor rapidez (Allen, 2002).

Por lo tanto, las principales acciones para la sostenibilidad del medio ambiente urbano son: abastecimiento de agua, saneamiento y gestión de residuos sólidos. Proporcionar un acceso asequible a todos los residentes urbanos debe ser la máxima prioridad. El suministro de agua corriente, el saneamiento adecuado y la recogida de residuos sólidos reduce la contaminación

de las aguas subterráneas y de superficie, tanto dentro como aguas abajo de los asentamientos urbanos (Allen, 2002).

Es importante establecer metas alcanzables para la sostenibilidad de los recursos hídricos. Estos objetivos deben ser formulados para abordar una serie de principios fundamentales que promuevan la conservación, la protección, la recuperación y la longevidad de los recursos hídricos:

- Proporcionar un acceso seguro y equitativo a las fuentes de agua que se necesitan para usos domésticos, municipales, industriales y agrícolas.
- Proporcionar suficiente calidad del agua y la cantidad necesaria para apoyar la función ecológica.
- Proteger contra la degradación ecológica.
- Reducir las descargas de contaminantes en las aguas superficiales y eliminar la contaminación de las aguas subterráneas.
- Prevenir la salud humana contra el riesgo de propagación de enfermedades transmitidas por el agua.
- Fomentar un enfoque holístico basado en las cuencas hidrográficas con la evaluación de todos los recursos hídricos y de modo que sea participativo, democrático y equitativo (Warren 2004).

La expresión “pensar globalmente actuar localmente” ha sido ampliamente utilizada por los autores que se ocupan de cuestiones ambientales. Esta expresión pone un gran énfasis en el papel de los actores locales. Sin embargo, si una parte considerable de los problemas urbanos se encuentran fuera del ámbito local los actores locales deben también intervenir a nivel superior. Se deben llevar los problemas a foros más amplios donde se toman decisiones importantes (Harpham & Werna, 1996). Por ejemplo, para cumplir con el objetivo de agua y saneamiento para todos a finales de 2025, unos 2,9 millones de personas tendrán que recibir un mejor abastecimiento de agua y 4,2 millones saneamiento mejorado. La OMS y Unicef están defendiendo el objetivo de agua y saneamiento para todos para el final de 2025.

Así es fundamental estudiar el uso de los recursos hídricos en las zonas urbanas. A medida que crecen las ciudades, las fuentes de agua cercanas a menudo se vuelven insuficientes para atender las necesidades y fuentes más distantes deben ser encontradas. Esto agrava la competencia con la demanda de agua rural y agrícola. Además de esto, en muchas ciudades del Sur las fugas en las tuberías pueden alcanzar el cincuenta por ciento del suministro de agua. Los mismos problemas que plagaron gran parte de Europa en el siglo pasado se presentan en el Sur hoy en día: los recursos hídricos son cada vez más escasos, el agua superficial y subterránea está siendo contaminada y las enfermedades transmitidas por el agua son frecuentes. El papel del agua y el saneamiento en la reducción de la pobreza no se entiende suficientemente en todos los casos y hay una falta de indicadores fiables y coherentes sobre la cobertura y los niveles de participación de los actores (Gutiérrez, 2007). Como referencia se puede observar que los problemas del agua y saneamiento en el sur de Asia están vinculados a dos causas fundamentales: las estructuras de tarifas inadecuadas y la mala gobernanza. El mal gobierno proviene de los subsidios mal dirigidos, la falta de rendición de cuentas, la falta de evaluación comparativa, la corrupción, la falta de incentivos, la falta de

medición y las ineficiencias del sistema. Las bajas tarifas son responsables de la mala operación y gestión, los suministros de agua intermitentes y poco fiables, la imposibilidad de ampliar los servicios, el desperdicio excesivo de agua, los altos subsidios, las altas pérdidas, la baja calidad del agua y la baja cobertura (Kulshrestha, 2005).

Como proyecto piloto exitoso conviene examinar la decisión de proporcionar una cantidad básica de agua de forma gratuita a todos los ciudadanos de Sudáfrica. Esto ha ayudado no sólo a lograr una mayor igualdad social sino que también ha apoyado a objetivos más amplios de conservación y de sostenibilidad ambiental. El enfoque ha permitido a las organizaciones de suministro de agua recuperar sus costos y lograr el objetivo económico de la sostenibilidad financiera (Muller, 2008).

Pero en cualquier caso es evidente que las cuestiones de desigualdad, calidad y accesibilidad son importantes en términos de acceso a los pobres. El acceso al agua depende en gran medida de los problemas relacionados con la calidad, el tiempo y los gastos. Por el momento, el enfoque de los Objetivos del Milenio (ODM) se orienta principalmente hacia el punto de vista de la oferta de abastecimiento, más que hacia la capacidad de adopción de las comunidades, y hacia la necesidad de promover una interfaz entre los proveedores de servicios y las comunidades (Anand, 2007). Se tiene que prestar atención al hecho de que cuando las agencias internacionales canalizan recursos para apoyar a las iniciativas de la comunidad a través de fondos locales o instituciones locales, esto puede tener ventajas sobre los proyectos convencionales en la reducción de la pobreza urbana, incluyendo la flexibilidad, un tiempo de respuesta rápido y una perspectiva de demanda local (Satterthwaite, 2002).

El enfoque tradicional para abordar los problemas de abastecimiento de agua y la calidad es centrarse en la infraestructura a gran escala y la tecnología, lo que ha producido un éxito limitado. Pero el progreso futuro requiere un énfasis en la pequeña escala, los proyectos de base comunitaria (Schaefer, 2008). De hecho, de acuerdo con David Satterthwaite el factor más importante en el limitado éxito de los proyectos urbanos es la falta de influencia de los pobres en la concepción, la ubicación, el diseño, la movilización de recursos, la financiación, la ejecución y la gestión y evaluación. Esa es la verdadera limitación de los grupos urbanos pobres para desarrollar sus propias organizaciones representativas locales. El éxito de las estrategias de reducción de la pobreza depende de que los grupos de pobres urbanos tengan la capacidad de generar organizaciones representativas capaces de trabajar a nivel nacional e internacional (Satterthwaite, 2001a).

3.2.2 Relación entre zona rural y zona urbana

Las ciudades confían en su zona de influencia en los alrededores para una gran variedad de recursos, incluyendo agua, materiales, energía y fuentes de alimentación. Las ciudades en compensación proporcionan los bienes y servicios y el mercado para la producción rural y agrícola. Este equilibrio se ve constantemente afectado por el proceso de urbanización. En los países en desarrollo el interfaz urbano-rural también está afectado por la expansión urbana, debido principalmente a un crecimiento rápido de la población y a la proliferación de los asentamientos de bajos ingresos. Como consecuencias directas de este fenómeno se incluyen

la pérdida de tierra fértil y productiva, el agotamiento de los recursos hídricos debido a la demanda urbana y la contaminación causada directamente por la evacuación poco segura de los residuos sólidos y el sistema de alcantarillado (Allen, 2002).

Desde una perspectiva ecológica se observa que la población tiene que traer la comida de los sistemas ubicados cada vez más lejos de los puntos de consumo. El flujo exagerado obliga a abrir nuevas vías cada vez más distantes, que representan una fuente de estrés para el sistema (Terradas, 2010). Dado que muchas ciudades del Sur siguen siendo dependientes de sus zonas de influencia, esto da lugar a la deforestación de las cuencas hidrográficas, la agricultura intensiva que daña los suelos y que contamina las fuentes de agua con agroquímicos, la explotación de fuentes de materiales de construcción sin rehabilitación de tierras degradadas, la evacuación inadecuada de desechos industriales contaminantes tanto de la tierra como de los recursos hídricos y el uso mal regulado de tierras, incluyendo los asentamientos humanos informales con infraestructura inadecuada.

La planificación para el desarrollo y la protección del medio ambiente está resultando ser un reto importante en la mayoría de los países más empobrecidos, donde hay una combinación de falta de recursos humanos y financieros y de voluntad política para controlar lo que está sucediendo y hacer planes para el futuro (Allen, 2002). En este contexto, la urbanización sostenible pone de relieve los vínculos entre las zonas urbanas y rurales. El flujo de agua, alimentos, materias primas y energía de las zonas rurales a las zonas urbanas tiene implicaciones para la ecología, tanto en las zonas de origen como de las zonas beneficiarias. La agricultura urbana y periurbana, por ejemplo, es un elemento importante en las estrategias de subsistencia de los pobres. Esto puede contribuir a la sostenibilidad de las zonas urbanas a través de la provisión local de alimentos, pero también puede representar riesgos a través de uso inadecuado de los insumos agrícolas, la contaminación del agua y uso de pesticidas químicos (Allen, 2002).

Aunque a veces la urbanización es vista como una fuerza negativa que desvía recursos privados y públicos de las áreas rurales a las urbanas, otras veces también es visto como una fuerza progresista que promueve la innovación tecnológica, el desarrollo económico y el progreso social y político. Los mercados urbanos potencialmente proporcionan un poderoso incentivo para aumentar la producción rural, mientras que la expansión de los mercados rurales puede ser un incentivo igualmente poderoso para aumentar la producción urbana de mercancías y servicios (Allen, 2002). Como ejemplo, podemos observar que la agricultura urbana y periurbana tiene potencial para mejorar las condiciones de vida de los pobres. Sin embargo, en términos de reducción de la pobreza, como parte de la estrategia de medios de vida sostenibles de agricultura urbana, no es la panacea. Además, las grandes ciudades que tienen fácil acceso a aeropuertos y puertos dedican sus recursos a menudo a producir alimentos para la exportación, y por tanto los pobres urbanos están encontrando cada vez más dificultades para acceder a los alimentos a precios asequibles (Allen, 2002).

3.3 Efectividad de los proyectos de desarrollo en servicios del ciclo del agua

Tradicionalmente se han aceptado parámetros técnicos para el diseño y la planificación de estructuras urbanas más sostenibles, pero la eficacia depende también de la participación en la planificación y toma de decisiones, el uso de la tierra y la movilidad urbana sostenible. El impacto de las ciudades sobre la salud humana, la economía y el medio ambiente depende en gran medida de la dotación de infraestructuras y servicios básicos. Poco queda por hacer en el suministro de nuevas infraestructuras en las ciudades, pero siguen existiendo problemas en el mantenimiento de redes e instalaciones viejas y en la mejora de la eficiencia de los servicios.

La áreas informales generalmente están desprovistas de suministro regular de agua, alcantarillado y eliminación de residuos. Parte de los problemas radica en su carácter informal que ha impedido la extensión de las infraestructuras y servicios. Otro aspecto del problema ha sido la falta de capital de inversión, así como los problemas asociados con la recuperación de costos (Allen, 2002).

Por otra parte, la sostenibilidad está ligada no sólo a factores específicos del proyecto y de la comunidad, antes y durante la construcción de un sistema de abastecimiento de agua, sino también a factores específicos mucho más allá del final de la fase de construcción. El apoyo continuado resultaría más beneficioso para las comunidades que están soportando un servicio intermitente, una cobertura limitada y unas altas frecuencias de averías. Los proyectos pueden ser más eficientes mediante el planteamiento del apoyo continuo desde la fase de diseño del sistema (Stalker, 2008). En este sentido, la aceptación de los servicios se ve amenazada por numerosos factores institucionales y económicos, y el hecho de involucrar a la comunidad no es garantía de éxito en sí mismo. La clave para la sostenibilidad es que todos los actores involucrados en el consumo, mantenimiento, recuperación de costos y apoyo continuo perciban su participación como beneficiosa para ellos y así poder prestar servicios de alta calidad. La sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento de la comunidad implica una cadena de cuatro eslabones esenciales, el fallo de cualquiera de los que pone en peligro a toda la estrategia: motivación, mantenimiento, recuperación de costos y apoyo continuado (Carter & Tyrrel, 1999).

La provisión de agua y saneamiento en los países en desarrollo sólo pueden funcionar como un servicio a largo plazo gestionado conjuntamente por organismos de apoyo externo y la comunidad. De hecho, muchos suministros mejorados de agua potable sufren de escasa fiabilidad. Los financiadores deben enfocarse más en revisar si las intervenciones son sostenibles y si se están logrando beneficios para la salud (Carter & Tyrrel, 1999). Muchos estudios han demostrado que incluso un par de días de suministro interrumpido de agua potable pueden ser suficientes para destruir el beneficio para la salud de la provisión de agua potable. Hay poca información disponible sobre la fiabilidad a largo plazo. Rietvel (2008) demostró que cuando la infraestructura no es fiable y no funciona con regularidad, entonces, desde la perspectiva de salud, tales intervenciones tendrán poco o ningún beneficio. Las intervenciones de agua deben poner más esfuerzo en la auditoría de la eficacia de sus inversiones en el suministro de agua a las comunidades (Hunter, 2009). Los enfoques adoptados deben tener en cuenta la necesidad de una aplicación tecnológica fácilmente

reparable, mayores oportunidades de empleo para los habitantes locales y la prestación de educación básica para los instaladores y operadores (Chocat, 2007).

3.4 Equidad y acciones sociales en los servicios de agua

Podemos identificar cuatro áreas como los elementos básicos de la sostenibilidad social: la justicia social, la solidaridad, la participación y la inclusión social. La injusticia social y la desigualdad se han generalizado en las sociedades de todo el mundo. Los residentes tienen un acceso desigual al poder político, la tierra urbana, la vivienda y los servicios. La solidaridad se utiliza como un término que refleja el valor de las instituciones sociales y las relaciones. Algunos grupos están excluidos de las oportunidades económicas y del acceso a los servicios y las redes sociales de apoyo. Dicha exclusión se puede producir a lo largo de líneas religiosas, éticas o de género. La seguridad de los pobres, en particular, se ve afectada por su estado de salud, lo que influye en su capacidad de trabajo, en la renta de los hogares y en la exclusión de los servicios sociales (Allen, 2002).

El acceso al agua potable se considera una medida relevante del suministro de agua, pero también hay una dimensión de calidad. El suministro no es siempre fiable, el agua no se distribuye durante todo el día, la presión no es suficiente y hay roturas. Si uno mira la situación del suministro de agua desde el punto de vista del usuario es poco probable que la realidad se asemeje a las estadísticas oficiales. La noción de la fiabilidad del suministro de agua, teniendo en cuenta aspectos cuantitativos, es un concepto mucho más relevante que el acceso ya que toma en cuenta las diversas dimensiones de un servicio (Zera, 2000). Blanco y Bradley (2005) han demostrado que en muchos casos la cantidad de agua es más importante para mejorar la salud de las personas y el bienestar que la calidad del agua. Demostraron que la incidencia y gravedad de muchas enfermedades se pueden reducir simplemente mediante el aumento de la disponibilidad de agua sin necesariamente aumentar su calidad. Pero la fiabilidad de los suministros de agua corriente se ha reducido significativamente en los últimos tres decenios en muchos lugares. Existen diversos factores que contribuyen a esta situación, incluyendo la falta de mantenimiento del sistema y la tensión puesta sobre la capacidad de la red existente por una creciente población urbana (Thompson & Wood, 2000).

El caso de Dhaka muestra cómo la prestación de servicios básicos a los pobres de las ciudades puede ser facilitada por los propios pobres. Cuando las personas están participando en el proyecto, el uso ilegal del agua se ha reducido (Delwarakbar & Minnery, 2007). Analizando el caso de la gestión de agua y saneamiento en Buenos Aires, se ve que hay iniciativas para hacer frente a las deficiencias en el suministro de agua y saneamiento a través de la gestión de la asociación basada en un proceso participativo en el que los diferentes tipos de actores colaboran entre sí. Proporcionar los servicios de agua y de saneamiento a las zonas más pobres es probable que suceda si todos los actores involucrados: el sector público, las empresas privadas, los reguladores, las organizaciones no gubernamentales y las comunidades se han comprometido a trabajar juntos para encontrar una solución (Hardoy, 2005).

Hay ejemplos de desarrollo de los servicios de abastecimiento de agua como un acuerdo de cooperación entre la organización comunitaria informal y los organismos del sector público.

Comunidades con el apoyo de organismos gubernamentales pueden generar acciones de cooperación para enfrentar sus necesidades básicas (Sohail, 2003). Los gobiernos locales carecen de la sabiduría institucional para entender cómo los hogares de bajos ingresos priorizan los gastos. Este tipo de información es fundamental para la comprensión de las complejidades sociales que participan en la prestación de servicios a los pobres. Es importante ampliar las estructuras de toma de decisiones como un método para ayudar a las autoridades locales en la comprensión de los procesos necesarios para distribuir los servicios de manera equitativa (Smith, 2003).

En el caso de las concesiones, los contratos tienen que ser más adecuados a las necesidades, recursos y aspiraciones de las comunidades desfavorecidas locales. La incorporación de disposiciones pro pobres en un contrato de concesión requiere un equilibrio entre el cumplimiento de las políticas públicas y no poner en peligro la comerciabilidad de la operación y prestación de servicios. Las condiciones para ello son la clara definición de las áreas de servicio, objetivos de servicio y estándares técnicos para los pobres, y acuerdos para el pago y subvenciones u otras ayudas para los servicios a los pobres (Reed, 2006). Algunas comunidades a través de la gobernanza local se han organizado para llenar los vacíos dejados por las instituciones centralizadas en los servicios de infraestructura. El asesoramiento profesional puede aumentar las opciones, pero el éxito de la intervención requiere que el valor de los hogares de bajos ingresos sea reconocido y aceptado (Kyessi, 2005).

Otro elemento que debe ser subrayado es que la participación y el compromiso civil son un determinante esencial de la buena gobernanza, un concepto que trata las cuestiones de equidad social y legitimidad política, y no solamente la gestión eficiente de la infraestructura y los servicios. Además, un enfoque de la gestión urbana sensible al género tiene dos objetivos principales: en primer lugar, aumentar la participación de las mujeres en el desarrollo de asentamientos humanos y en segundo lugar, fomentar la conciencia de género y la competencia entre las mujeres y los hombres en el campo de la planificación y la práctica política (Beall, 1996).

A pesar de que tratan de reducir la pobreza urbana, las agencias de cooperación tienen una capacidad limitada para apoyar a las instituciones locales. Ellas no implementan los proyectos, sino que financian a otras para hacerlo. El alcance y el potencial de éxito de los proyectos urbanos de agencias internacionales dependen de la calidad y capacidad de su implementador local. La eficacia de las subvenciones se determina por lo tanto por la calidad de las instituciones locales (Satterthwaite, 2001b). El crecimiento económico no es satisfactorio si se acompaña de un aumento de la desigualdad y de la pobreza, sobre todo debido a que los bajos niveles de educación tienen un efecto adverso sobre el desarrollo económico. La pobreza urbana está creciendo en escala y alcance, se caracteriza no sólo por las privaciones materiales, los bajos ingresos y bajos niveles de consumo, sino también por las condiciones de vida miserables y falta de acceso a oportunidades y servicios (DFID, 2002). Las estrategias de desarrollo económico local son la principal acción para la sostenibilidad económica. Éstas incluyen infraestructuras y servicios fiables, la tenencia segura y fiable, las instituciones financieras capaces, una fuerza de trabajo educada sana y marcos reglamentarios apropiados.

El sector informal es vital para una economía urbana sostenible, ya que es una fuente de sustento para los pobres, proporcionando de una manera adecuada los bienes y servicios esenciales para los pobres (Allen, 2002). Por ejemplo, Solo (1999) ha estudiado la importancia del sector privado a pequeña escala ya que proporciona servicios de buena calidad. Las políticas públicas pueden apoyar a los empresarios a pequeña escala en agua y saneamiento mientras aseguran los controles sobre la calidad y precio de los servicios que prestan. Una gama de proveedores podría ofrecer la combinación óptima de los servicios donde las necesidades difieren de un barrio a otro o incluso de un hogar a otro.

Si se analizan los mecanismos de pago se observa que los hogares de bajos ingresos deben gastar un porcentaje de ingresos en agua mayor que los hogares de ingresos altos. Los hogares que compran a los vendedores de agua privados gastan más en agua que los que tienen agua por conexión privada dentro de los edificios o patios. Ésta es la base habitual de los argumentos de equidad contra el aumento del precio, pero también es una trampa porque los sistemas de agua no son capaces de ampliar los servicios debido a la falta de financiación y los usuarios reciben el agua por debajo de los costos marginales. Los argumentos de equidad que se utilizan para mantener bajo el precio del agua no ayudan a los hogares de bajos ingresos (Debra, 2007). De hecho, hay estudios que muestran que los pobres están dispuestos a pagar por la mejora de los servicios, pero la relación entre capacidad de pago y servicio sigue siendo controvertida (Jaglin, 2002). Por esa razón, muchas compañías de agua tienen que adaptarse a nuevas políticas de conexión, reduciendo tarifas e incluyendo costos para un enfoque incluyente, con costos de distribución amortizados a lo largo de varios años.

Las empresas de agua deben aprender de los operadores de telefonía móvil, que parecen haber perfeccionado el arte de segmentar su base de clientes, para atender y diferenciar sus servicios para todo tipo de clientes (Kayaga & Franceys, 2007). El estudio de la situación de agua y saneamiento en Bangladesh sirve como un valioso ejemplo para concluir que la recuperación de costos es alcanzable para muchos pobres urbanos pero no lo es para los más pobres. Nuevos modelos de participación en los costos deben ser elaborados. Los pagos mensuales o semanales en lugar de cargos por botella son mucho más propensos a asegurar que los más pobres accedan a un suministro adecuado de agua potable (Hanchett & Akher, 2003). En definitiva es fundamental adaptar las condiciones del servicio a las necesidades de la población focal del proyecto.

3.5 La necesidad de ofertar un servicio para cada tipo de población

En primer lugar, es importante señalar que los desafíos a los que se enfrentan los residentes de zonas desfavorecidas varían considerablemente de barrio a barrio, por lo tanto, las intervenciones deben estar siempre adaptadas a las condiciones locales particulares (Gulyani, Talukdar et al., 2010). Sabemos que hoy en día más de la mitad de la población mundial vive en zonas urbanas (ONU -Hábitat, 2008) y el cambio ha sido difícil, especialmente en el Sur global, donde las ciudades no han sido capaces de mantener el ritmo de este plan de transformación. La consecuencia es que un gran número de residentes de los asentamientos no planificados carecen de acceso a servicios básicos como el abastecimiento de agua (Gulyani,

Talukdar et al., 2010). De hecho, los servicios urbanos se proporcionan normalmente tiempo después de que las personas se asientan en una zona, y la distribución de agua, el saneamiento y el drenaje representan umbrales importantes para la integración de las áreas urbanas periféricas, mejorando significativamente la vida de los residentes (Fernández - Maldonado, 2008). Por ejemplo, la literatura sobre las intervenciones de agua y saneamiento en relación a la salud en las zonas desfavorecidas, indica que las mejoras de infraestructura en los hogares de los barrios marginales pueden conducir a mejores resultados de salud entre los residentes (Butala, VanRooyen et al., 2010). Pero tendremos que tener en cuenta que incluso encontramos heterogeneidad dentro de un barrio marginal dado. En primer lugar, no todos los hogares de las favelas son pobres, y en segundo lugar los habitantes de las favelas tienen una situación heterogénea dependiendo de varios factores tales como las condiciones de vida, su bienestar, la situación de pobreza y el barrio en el que residen (Gulyani , Talukdar et al., 2010). Por lo tanto, las intervenciones diseñadas para hacer frente a los servicios de agua en las áreas periurbanas deben ser adaptadas a las condiciones locales particulares de los residentes en esa zona.

A pesar de los enormes beneficios sociales y económicos de la mejora de la provisión de agua a los pobres, la obtención de esos beneficios puede ser una enorme presión para las empresas de servicios públicos (Banerjee, Foster et al., 2010). En muchas ciudades con altos índices de pobreza comienzan a encontrarse restricciones al buscar el equilibrio entre la expansión de la red de agua y el acceso al servicio auto financiado. Este es un debate común para muchas empresas de servicios públicos que aún no han encontrado una solución sostenible. Una forma recomendada para conseguir el suministro de agua para todos es complementar las políticas integradoras con subsidios cuidadosamente orientados y de regulación continua (Fernández - Maldonado, 2008). Pero los reguladores necesitan ser apoyados con el fin de identificar las necesidades de los más necesitados. Ambos, los proveedores de servicios públicos y los reguladores deberían avanzar hacia unas tarifas que reflejen los costos de las opciones convencionales de los clientes al tiempo que ofrecer servicios creativos a los pobres con el fin de facilitar la cobertura a todos (Gerlach & Franceys, 2010). De lo contrario, en ausencia de un acceso directo a agua potable, muchos de los pobres urbanos tienen que pagar precios muy altos por pequeñas cantidades de agua proveniente de proveedores alternativos (Gerlach & Franceys, 2010).

El problema es que a menos que un agente externo intervenga, es difícil abrir la cadena de pobreza. Los servicios de agua urbanos no sirven a la población urbana pobre debido al alto costo que implica extender los servicios a los asentamientos de bajos ingresos por la baja capacidad de pago de las conexiones de agua y de tarifas (Kayaga & Franceys, 2007) . Los hogares de bajos ingresos no pueden beneficiarse de los menores costos de las economías de escala ni de los subsidios cruzados en la estructura tarifaria, ya que no están conectados a la red de agua corriente de agua (Kayaga, Calvert et al., 2003). Por otra parte , en los hogares que no tienen agua corriente a menudo algunos miembros tienen que invertir una o dos horas al día para conseguir agua, haciendo cola y llenando los contenedores de agua (ONU- Hábitat , 2003). Esto representa una carga adicional debido a que durante el tiempo empleado en estas tareas no pueden ser empleados en cualquier actividad generadora de ingresos. Aunque algunos sugieren que los quioscos son una estrategia adecuada para servir a los pobres en los centros urbanos, entre los hogares no conectados los quioscos son la opción menos preferida

debido a las largas distancias, tiempos de espera y los costes finales (Gulyani , Talukdar et al., 2005).

Sólo cuando los proveedores de agua están obligados por contrato a moverse para lograr la cobertura del servicio del 100% entonces suministran las zonas periurbanas no planeadas. Se ha encontrado que hay familias que no pueden conectar sus hogares a la red a pesar de la presencia cercana de la red terciaria (Kayaga & Franceys, 2007). Hay varias razones que se consideran para explicar por qué las conexiones a menudo son inaccesibles para los hogares de bajos ingresos. En primer lugar, el hecho de que los costos de conexión suelen ser inaccesibles para ellos, y en segundo lugar, que los pagos de facturas mensuales no se pueden pagar en un solo pago ya que los pobres tienden a tener ingresos irregulares (Malizani, 2008). De esta manera ha surgido mucha discusión acerca de la capacidad de pago, la disposición a pagar y las estructuras de tarificación en las zonas de bajos ingresos, pero la mayoría de estas discusiones se han centrado en los gastos de consumo en lugar de los cargos por conexión (Kayaga & Franceys, 2007). Además existen otros factores aparte de la limitada capacidad de pago de los costos totales que impiden que los hogares pobres opten por la conexión, por ejemplo, la incapacidad de los servicios de agua para ofrecer opciones de pago flexibles para satisfacer las necesidades de los hogares pobres (Kooy, Bakker et al. , 2008). Es importante que las nuevas políticas permitan amortizar los costes de los servicios de conexión durante varios años para reducir los costos mediante la redistribución de cargos (Kayaga & Franceys, 2007). Del mismo modo los proveedores de agua tienen que repensar la forma en que estructuran las tarifas de incrementos por bloques ya que no se están cumpliendo los objetivos de equidad, y los gastos de consumo mínimo que a menudo representan una carga para los clientes más pobres (Banerjee, Foster et al. , 2010).

En este contexto, los proveedores informales son a menudo responsables de la provisión de agua en las zonas de bajos ingresos. La fuente más importante de agua es la reventa desde conexión doméstica informal, pero no se encuentra mucha literatura ya que esta práctica es a menudo ilegal. En los pocos lugares en los que se ha medido la reventa, los volúmenes involucrados han demostrado ser mucho más altos que el volumen utilizado por los propietarios de conexión directa. En las zonas urbanas periféricas donde las tomas de agua a menudo son escasas los hogares prefieren comprar agua a su vecino a causa de factores como distancia y tiempo (Keener, Luengo et al., 2010). De hecho, en las zonas periurbanas de Maputo, una importante fuente de agua para los residentes no conectados son los revendedores de agua (Matsinhe, Juízo et al., 2008). Las familias de bajos ingresos en estas áreas están penalizados por la estructura tarifaria de bloque creciente puesta en marcha, ya que como se consume una mayor cantidad de agua tienen que pagar la tasa más alta (Collignon & Vezina, 2000). La adopción de una estructura tarifaria única de precios para el consumo mensual, correspondiente a la escala mínima, se traduce en precios más asequibles (Matsinhe, Juízo et al., 2008).

Por último, hay que tener en cuenta las lecciones aprendidas de los varios casos en que el servicio de abastecimiento de agua abarca el concepto de acceso universal, accesibilidad y aspectos de sostenibilidad a largo plazo (Gerlach & Franceys, 2009). En los casos en que el proceso de adopción ha estado abierto al diálogo, la literatura aborda tres grandes fases, la prueba , la aceptación y el uso continuo (De Graaff, Amsalu et al., 2008). La última de estas

fases tiene que ser abordada adecuadamente con el fin de garantizar la sostenibilidad a largo plazo. Por esta razón, desempeñan un papel importante la comunicación y las relaciones con los interesados. Las comunidades varían con el tiempo, la gente se mueve de una zona a otra, los hábitos se modifican, en consecuencia, el proceso de comunicación debe enfocarse como una actividad permanente (Khan & Gerrard, 2006). Las relaciones entre los proveedores de servicios y los hogares de bajos ingresos deben ser dinámicos, adaptándose constantemente para lograr una mayor eficacia en la ejecución de los proyectos de abastecimiento de agua (ONU- Habitat, 2008). Aunque la construcción de relaciones entre todas las partes interesadas exige una gran cantidad de tiempo y esfuerzo, el resultado supone contar con recursos hacia la atención de las necesidades y las prioridades de las comunidades (Sturdy, Jewit et al., 2008).

3.6 La focalización de los proyectos en la población más desfavorecida: el caso de la población con VIH y SIDA

El agua, el saneamiento y la higiene son los principales impulsores básicos de la salud pública. El acceso a ellos asegura la higiene personal y la dignidad humana. Las personas que viven con VIH y SIDA (PVVS) sufren particularmente de los impactos sanitarios y sociales del servicio inadecuado de agua y saneamiento porque su necesidad de agua limpia, saneamiento e higiene aumenta a medida que luchan para protegerse de infecciones o hacer frente a la enfermedad. Disponer de instalaciones de abastecimiento de agua y saneamiento inadecuadas agrava el riesgo y la vulnerabilidad, incluyendo el aumento de la tasa de progresión desde la infección por el VIH a la aparición del SIDA. La provisión de agua, saneamiento e higiene es esencial en los programas de atención y tratamiento del VIH por tres razones: las PVVS son especialmente sensibles a enfermedades como diarrea, enfermedades de la piel y fiebre tifoidea; las madres seropositivas que no amamantan necesitan agua limpia para preparar la leche en polvo; la terapia anti - retroviral se absorbe mejor si los pacientes utilizan el agua potable (WaterAid, 2010).

Una evaluación piloto de agua, saneamiento e higiene para las PVVS en las comunidades periurbanas de Sudáfrica ha indicado que muchos de los problemas relacionados con el uso de agua para lavado e higiene siguen presentes a día de hoy. La falta de la disponibilidad de estos servicios no solo está poniendo en riesgo la vida de las PVVS, sino que añade riesgos a la salud de la población en general (Potgieter, 2007).

Un estudio realizado en Botswana considera un escenario donde la población infectada del VIH / SIDA es susceptible a la incidencia de diarrea relacionada con el agua. La mejora del acceso al agua y saneamiento reduce la incidencia de diarrea en un 26 por ciento. La necesidad de las PVVS debe priorizar planes de acción en el suministro de agua y el saneamiento en las zonas de alta prevalencia del VIH, con el fin de contrarrestar los efectos adversos sobre la salud y la productividad (Hellmunt, 2006). También en Bostwana se encontró que los siguientes aspectos eran perjudiciales para la productividad de los cuidadores primarios: información inadecuada, falta de motivación e incentivos, visitas de supervisión inadecuadas y la falta de grupos de apoyo para facilitar el intercambio y apoyo (Kangethe, 2009).

La situación en la India también se ha estudiado. Las PVVS son más susceptibles a las infecciones como diarrea, enfermedades de la piel y malaria, asociadas con la higiene y el aseo. El cuidado en el hogar es considerado como el componente esencial en el cuidado y apoyo de las PVVS. La conexión de agua doméstica y el acceso a cuarto de baño son los elementos principales del cuidado en el hogar. Las PVVS son a menudo discriminadas en el acceso a diversos servicios, incluidos los servicios públicos de agua y saneamiento. El efecto es particularmente difícil para las mujeres puesto que la carga de la atención recae sobre ellas. En las familias con pacientes de VIH / SIDA la recogida de agua se convierte en una carga cada vez más pesada ya que se reduce el tiempo disponible para otras actividades. El VIH tiene un impacto en la situación económica de las familias afectadas. El aumento de las limitaciones financieras afectará al suministro de agua y saneamiento (Manasés, 2009).

Un informe realizado en Zambia por un grupo de expertos concluye que existe la necesidad de conseguir evidencias sobre el papel del agua, saneamiento e higiene en la mejora de la salud de las PVVS, al igual que la necesidad de evaluar si la mejora del sistema de agua, saneamiento e higiene a nivel de comunidad puede reducir la carga sobre el sistema de salud público. Debemos encontrar respuestas a las preguntas de si el saneamiento o la higiene por si solos pueden reducir la diarrea en las PVVS. Hasta ahora toda la investigación se ha concentrado sobre los efectos del agua limpia sobre los episodios de diarrea en las PVVS. Y se deben realizar estudios sobre la mejora del saneamiento de los hogares y el lavado de manos en las PVVS. Si no hay evidencia de que el conjunto agua, saneamiento e higiene mejora la salud de las PVVS entonces no se invertirá en ello (WSP, 2006).

Analizando el caso de Sudáfrica, las conclusiones son que los proyectos de desarrollo en infraestructura de agua y saneamiento tienen poca coherencia en el enfoque de la salud y educación para la higiene. Como resultado muchas intervenciones son ineficaces. Además, los vínculos entre el VIH / SIDA y la mejora de las instalaciones de agua y saneamiento con la salud e higiene están todavía deficientemente enfocados (Ngwenya & Kgathi, 2006).

Un estudio en Etiopía sugiere que en los últimos veinte años se ha visto un enorme incremento en el VIH, lo que amenaza la vida de las personas y supone un obstáculo importante para el desarrollo. La cruel ironía es que las necesidades de las personas que viven con el VIH son siempre mayores que las de los habitantes de sus barrios, sin embargo, su capacidad para acceder a los servicios de agua y saneamiento son más limitadas. Cualquier estudio futuro deberá diferenciar entre las líneas de género y de edad, así como tener en cuenta las diferentes situaciones. Comparando también a aquellos que se han infectado recientemente con los que están en una etapa avanzada de SIDA (WaterAid, 2009).

También se ha estudiado el caso de Uganda donde afirman que un sistema de agua potable domiciliar ha reducido la frecuencia y la severidad de los episodios de diarrea entre las personas con VIH. Aunque el agua almacenada en la casa está en riesgo de contaminación, este riesgo se ha reducido gracias a buenas prácticas de higiene y un alto grado de acceso a jabón y aseo (Lule, 2005).

La integración de la educación en higiene es una necesidad. Los episodios de diarrea, un síntoma muy común de la infección por el VIH y el SIDA afecta al 90 por ciento de las PVVS y provoca unos índices de mortalidad significativos. La ONGD CARE Bangladesh consiguió una

reducción del 65 por ciento en los casos de diarrea utilizando tres elementos en su programa: prácticas de lavado de manos, tratamiento y almacenamiento seguro del agua y saneamiento. Mientras que la evidencia sobre el impacto de la higiene en la reducción de las enfermedades diarreicas en general está suficientemente probada, la evidencia para documentar la relación entre la mejora de la higiene y la reducción de la mortalidad por enfermedades diarreicas entre las PVVS todavía no está desarrollada (USAID, 2009).

3.7 Principios de sostenibilidad en los proyectos de cooperación en agua

En las últimas décadas el concepto de sostenibilidad ha sido abordado por un gran número de autores. En el informe Brundbant (1987) se definió sostenibilidad como el logro de cubrir las necesidades presentes sin poner en peligro las futuras generaciones. Más tarde Abrahms en 1994 entendía que la sostenibilidad de un proceso se consigue cuando éste continúa trabajando a lo largo del tiempo. Desde entonces muchos autores han aportado ligeras variaciones aportando valor de acuerdo a su interpretación del concepto. Por ejemplo se ha definido como la habilidad de un proyecto para mantener un nivel aceptable de beneficios durante toda su vida útil (Barot 1995). En esa línea Katz describe la sostenibilidad de un sistema como el mantenimiento de un nivel aceptable de servicios a lo largo de la vida de diseño del sistema de agua (Katz & Sara, 1997). Y todavía más detalle aporta Hoko definiendo la sostenibilidad de un sistema de agua como el conjunto de funcionamiento estable, disponibilidad de agua, facilidad de operación, historial de roturas, personal de mantenimiento, seguridad y percepción de calidad del agua (Hoko & Hertle, 2006).

Estos conceptos son de vital importancia puesto que los proyectos de agua dirigidos a las comunidades rurales pobres son difíciles de sostener después de la fase de implementación debido a la falta de capacidades disponibles localmente para la operación y el mantenimiento y el alto coste relacionado con tales conceptos (Campos, 2008). Así el suministro continuo de agua y la aceptación del servicio es amenazado frecuentemente por factores individuales, institucionales y económicos, y muchos sistemas se rompen o se abandonan prematuramente (Carter & Tyrrel, 1999).

En este sentido los sistemas de suministro fallan tanto por la no aceptación social como por la falta de sentido de apropiación (Yanore, 1995). Se han enumerado como causas probables de fallo de un sistema el hecho de que la comunidad nunca hubiera estado convencida, los costos financieros inaceptables o inabordables, el no sentimiento de apropiación, el hecho de que los cambios educacionales y de actitudes necesitan largo tiempo, y mientras tanto los cuidadores pierden interés o se abandonan los sistemas (Carter & Rwamwanja, 2005).

Debemos por tanto analizar aquellos casos donde los resultados hayan sido positivos. Encontramos por ejemplo que los logros en proyectos en Ghana se han debido a desarrollar el sentido de apropiación fomentando el espíritu de resistencia, habilidades para auto gestión, habilidades técnicas para mantenimiento y reparación, y movilización de fondos (Yanore, 1994). La clave para la sostenibilidad es que todos los agentes involucrados en el consumo, mantenimiento, recuperación de costes y soporte continuo perciban en su beneficio el hecho de suministrar un servicio de alta calidad (Carter & Rwamwanja, 2005).

Para alcanzar la sostenibilidad se necesitan incentivos para todos los agentes involucrados en el uso, mantenimiento y financiación de los sistemas (Carter & Tyrrel, 1999). Webster habla de dos conceptos a trabajar en paralelo, la sostenibilidad de hardware relativa a la tecnología apropiada, la estandarización y conveniencia de la tecnología, frente a la sostenibilidad de software relativa a la identificación de necesidades, sensibilización, movilización, gestión, prioridades, sentido de apropiación, educación en salud, capacitación y formación (Webster & Dejachew, 1999). Y Carter además expone los determinantes de la sostenibilidad interrelacionando los valores, actitudes y compromiso por un lado, junto a los procesos y a las actividades por otro (Carter & Rwamwanja, 2005).

En el informe sobre las diferentes opciones de los sistemas de agua para alcanzar la sostenibilidad que el Banco Mundial encarga a Katz, éste diferencia entre los sistemas dirigidos al suministro que no ofrecen a los miembros de la comunidad apenas información y donde no se reparte responsabilidades, y los dirigidos a la demanda donde invierte gran tiempo informando a las comunidades acerca de sus opciones y dándoles un papel líder en el proceso de toma de decisiones. Por supuesto, entendiendo de esta manera, la sostenibilidad es mayor en proyectos que siguen un enfoque dirigido a la demanda (Katz & Sara, 1997).

Poco a poco el concepto de sostenibilidad en los proyectos de agua se ha ido desarrollando y se ha podido profundizar en aspectos más concretos que den respuesta a necesidades concretas. Se catalogan tres categorías de sostenibilidad, la técnica, la medioambiental y la económica. Dentro de la técnica se incluyen los derechos de agua, acceso, operación, conveniencia, robustez, adaptabilidad al crecimiento y el suministro de agua potable. Dentro de la medioambiental se incluye el uso de recursos naturales y el cambio en los vectores transmisores de enfermedades. Y dentro de la económica se incluyen las diferencias entre los ingresos frente a tarifas, el deseo de pagar frente a tarifas y la tarifa de uso frente a coste (Jones & Silva, 2009).

En la misma línea Katz enunció los indicadores de sostenibilidad como las condiciones físicas incluyendo la calidad, la presión y las fugas; la satisfacción del consumidor incluyendo el uso de recursos, la operación y mantenimiento; y la gestión financiera incluyendo el deseo de mantener el sistema y la responsabilidad, tiempo, dinero y trabajo para conseguirlo (Katz & Sara, 1997).

De aquí se deduce que uno de los principales pilares para conseguir la sostenibilidad de un esquema de agua es la gestión financiera. La deficiencia en la gestión financiera es una de los principales obstáculos para el funcionamiento de los sistemas descentralizados (Yanore, 1994). Para conseguir una eficiente gestión a largo plazo ésta debe estar construida sobre las relaciones entre las instituciones, los participantes del sector privado y la comunidad (Carter & Rwamwanja, 2005). Además, es necesaria una contribución de capital de los usuarios para financiar y para desarrollar el sentimiento de apropiación (Shanthasiri & Wijesooriya, 2004).

Los objetivos de la gestión serían que los comités funcionen de modo aceptado por la comunidad, aceptado un sistema de cobro y un contacto efectivo con la agencia de soporte (Carter & Tyrrel, 1999). Pero esto no es fácil de conseguir, se necesita un proceso largo. La fase de consolidación de este proceso se da cuando el comité está preparado para llevar la operación y mantenimiento del sistema por sí solo, gestionando de forma autónoma

(Shanthasiri & Wijesooriya, 2004). Para ello la estructura de tarifas debe basarse en los gastos esperados para mantener y rehabilitar (Shanthasiri & Wijesooriya, 2004). El problema es que el funcionamiento de los comités de agua está limitado por su estado no legal. Los usuarios se quejan de que no hay transparencia en la gestión financiera, aparte de una pobre coordinación, supervisión e información (Jeths, 2009).

Muchas intervenciones no han tenido en cuenta la gestión financiera y han suministrado un servicio sin vincularle la recepción de unas cotizaciones regulares. Cuando la provisión de agua no tiene una asociación monetaria los sistemas son sobreexplotados y abusados (Mulwafu, 2003). A veces esta colección de la contribución ha fallado puesto que falta una buena contabilidad o no hay seguimiento efectivo (Jeths, 2009). Las inversiones efectivas necesitan buen flujo de información y movilización social (Katz & Sara, 1997). La falta de transparencia lleva a altos costes, retrasos y falta de confianza de la comunidad (Katz & Sara, 1997), mientras que un enfoque dirigido a la demanda reconoce la capacidad innata de las comunidades en adoptar mayor responsabilidad para identificar y solucionar los problemas de agua (Kaliba, 2003).

Los factores económicos que impactan en la sostenibilidad incluyen la habilidad de los usuarios de pagar por los servicios, de financiar los costes fijos y las inversiones de capital (Jeths, 2009). En términos económicos el deseo de pago significa la cantidad máxima que una persona estaría dispuesta a pagar por un servicio para no quedarse sin él (AlGhuraiz, 2005). Este deseo de pagar se puede definir como la actitud positiva de la comunidad a pagar los costes (Ntengwe, 2004). Y depende del conocimiento de los riesgos asociados con el uso de agua contaminada (Yanore, 1995).

El deseo de pago indica la habilidad potencial de la comunidad para recuperar los costes de operación y mantenimiento (Campos, 2008). Por tanto puede ser usado para ayudar a asegurar el potencial de cumplir la sostenibilidad, al menos financiera (Kaliba, 2003). El deseo de pago en agua es muy valioso donde no hay otra fuente alternativa o cuando hay una percepción de la conveniencia, fiabilidad y calidad (Yanore 1995). De otro modo, los consumidores son normalmente recelosos a pagar regularmente para el mantenimiento cuando todo parece estar funcionando bien (Kleemeier, 2000). El deseo de pagar en el tema de agua está afectado por las tarifas, la calidad del agua, la accesibilidad y la capacidad de pago (Ntengwe, 2004). Por ejemplo, la habilidad de pago ha sido evaluada tradicionalmente por el criterio de que los hogares no deberían pagar más que el 5% de sus ingresos para el agua (AlGhuraiz, 2005).

Otro aspecto fundamental para alcanzar la sostenibilidad es la tecnología. La fiabilidad de un sistema significa conocer que puedes usar un servicio de agua regularmente todos los días garantizando la cantidad y calidad del agua que necesitamos (Jeths, 2009). Y para ello la calidad de la construcción es fundamental (Katz & Sara, 1997). Necesitamos conocer la longitud de las tuberías, el año de instalación, el número de grifos y el porcentaje de ellos funcionando (Kleemeier, 2000).

Otro de los elementos principales en la sostenibilidad de los proyectos es la participación. La participación de los agentes locales en la gobernanza de los recursos de agua se considera indispensable para asegurar la sostenibilidad (Singh, 2008). La participación local es el pivote

sobre el que giran el éxito de las actividades comunitarias (Yanore, 1995). Y de hecho el fallo de los sistemas se debe a la falta de implicación de los beneficiarios, esencialmente limitados a la participación por consulta (Bewket, 2007). La acción comunitaria en la gestión de los recursos hídricos se ve necesaria para asegurar mayor efectividad en la provisión de servicios (Cleaver, 2006). La participación de los agentes y la apropiación de recursos debe ser impulsada a través de la planificación participada, e integrando agua, medioambiente y salud (Nare & Love, 2006).

Es necesario por tanto, involucrar a la población desde la fase de planeamiento hasta la fase de consolidación construyendo un fuerte sentimiento de apropiación (Shanthasiri & Wijesooriya, 2004). Para ello hay que diseñar enfoques participativos que estén más ligados a los marcos institucionales de las comunidades base (Singh, 2008). La participación de agentes será construida y fortalecida a través de estructuras ya existentes y valoradas por las comunidades mejor que establecer nuevas estrategias (Nare & Love, 2006).

Las características principales de los proyectos participativos en agua se desarrolla a través de encuentros, comités de usuarios para el diseño y la construcción, comités para la operación y mantenimiento, cotización por adelantado, mano de obra voluntaria, formación en gestión y contabilidad, formación técnica y entrega final (Kleemeier, 2000). Es importante considerar que la participación no empieza con los trabajos de construcción. Se debe planear una participación a lo largo de todo el proceso. La planificación de la participación comunitaria cubre aspectos como la identificación de necesidades, la identificación de recursos y la preparación de un plan del sistema de agua (Shanthasiri & Wijesooriya, 2004). Teniendo en cuenta que los procesos participativos ayudan a empoderar a las comunidades beneficiarias (Shanthasiri & Wijesooriya, 2004). Se debe construir la participación en todas las fases, alimentando una percepción de que la participación es más valiosa que la no participación (Carter & Rwamwanja, 2005). Los sistemas donde la participación ha sido solo una consulta y la información ha sido limitada sin un proceso de implicación no llevarán asegurada la sostenibilidad (Gleistman, 2007).

La participación de la comunidad se ve en la educación en higiene, en la formación de mantenimiento, en el intercambio de dinero, en involucrar a la mujeres las instituciones y en las tomas de decisión (Carter & Tyrrel, 1999). Pero los roles voluntarios no son probables que duren en el tiempo (Carter & Tyrrel, 1999). A lo largo de múltiples intervenciones se ha demostrado difícil motivar a los miembros de la comunidad a trabajar en términos voluntarios durante largos periodos de tiempo (Koestler, 2008).

En los últimos tiempos el concepto que ha cobrado más fuerza a la hora de perseguir la sostenibilidad de los proyectos de agua desde el enfoque de la cooperación internacional es el de la gobernanza. Gobernanza es a veces asociado a crear una capacidad de toma de decisiones colectivas a nivel local (Rist & Zimmermann, 2007). La gobernanza describe la gestión de temas colectivos, los agentes involucrados y los procesos usados (Van de Meene & Brown, 2011). En este sentido, algunos autores reconocen en la gobernanza de agua el marco de sistemas económico y social, y las estructuras legal y política a través de las cuales la comunidad se auto gestiona (Jeffery, 2006).

Este concepto aglutina cuatro elementos: agentes, procesos, estructuras e influencias (Van de Meene & Brown, 2011). Cuando estos elementos se ponen en práctica los efectos resultantes son los comités estables, el refuerzo estricto del pago, la transparencia, la confianza, el apoyo a los líderes tradicionales y la información continua a la comunidad (Van der Voorden, 2002). Para conseguir el éxito en este campo hay que reportar y monitorizar, la información es crucial para un seguimiento efectivo y para documentar las lecciones aprendidas, y para motivar a la comunidad (Koestler, 2008). La gestión para una gobernanza sostenible necesita un proceso de aprendizaje social incluyendo la sociedad, los expertos, los políticos y los actores sociales (Rist & Zimmermann, 2007). Pero merece la pena puesto que es necesario profundizar en la gobernanza del agua para adaptarnos a los nuevos desafíos (Pahl, 2010).

Si las empresas suministradoras de agua quieren conseguir una fiabilidad a largo plazo, tendrán que embarcarse en programas de formación a los consumidores (Ntengwe, 2004). Con una capacitación adecuada las comunidades son capaces de contribuir a los costes de operación y mantenimiento para mantener los puntos de agua funcionando largo plazo. Esto es así porque se dan cuenta de la necesidad de mantenerlos funcionando eficientemente (Machingambi, 2003). Si los agentes no tienen conocimiento de la gobernanza de agua entonces se limita drásticamente la participación (Kujinga & Jonker, 2006). El conocimiento apropiado y relevante, así como la información sobre gobernanza de agua da a los agentes la confianza y la habilidad para participar en todos los asuntos de la gobernanza del agua (Kujinga & Jonker, 2006). La educación participativa se basa en la sensibilización, el conocimiento de los beneficios y la formación continua (Hoko & Hertle, 2006).

En un magnífico estudio sobre los proyectos de agua en África, Carter mencionaba la cadena de sostenibilidad como el esfuerzo en la motivación, el mantenimiento, la recuperación de costes y el soporte continuo (Carter & Tyrrel, 1999). La necesidad de apoyo continuo se debe a que los comités caen en problemas como la pérdida de personal, problemas técnicos o usuarios insatisfechos que dejan de pagar (Van der Voorden, 2002). Pero la provisión de agua solo puede funcionar a largo plazo cuando se gestiona conjuntamente entre la comunidad y una agencia de apoyo externo (Carter & Tyrrel, 1999). La relación entre la agencia implementadora, el financiador, el gobierno, y los beneficiarios necesita estar reconocida y apoyada, al menos en parte, de forma continua y a largo plazo (Webster & Dejachew, 1999). Por tanto las ONGDs deben evolucionar de unas prioridades tecnológicas hacia un acompañamiento institucional que fomente una comunicación interactiva y un aprendizaje participativo (Gleistman, 2007). Y siempre que se pueda, los acuerdos para el apoyo continuo deberían ser establecidos preferentemente en un modo contractual (Carter & Rwamwanja, 2005). Entendiendo que los comités necesitan apoyo, las ONGDs deben ser responsables de hacer un seguimiento hasta que exista una masa crítica de buenas prácticas donde no haya vuelta atrás (Carter & Tyrrel, 1999).

3.8 Elementos clave en el proceso hacia la sostenibilidad de los proyectos de cooperación en agua

A lo largo de este estudio del arte se han presentado una serie de elementos considerados en la literatura científica como referentes a la hora de avanzar en el proceso de sostenibilidad de los proyectos de cooperación en agua. DFID (2002) indica que los proyectos de cooperación debieran centrarse en el fortalecimiento de la gobernanza. Así se va a mostrar en los siguientes capítulos cuatro casos de estudio donde se evalúan diferentes tipologías en los niveles de institucionalización. El caso de estudio de Wukro donde se ha desarrollado el nivel de institucionalización desde un estadio de dependencia de agentes externos hasta un grado de autonomía moderado. Los casos de Idjwi y Mecufi donde las capacidades de gobernanza del agua deben desarrollarse desde una gradación básica. Y el caso de estudio de Maputo donde la capacitación institucional ya se encuentra en un grado avanzado donde se necesita la adaptación a las necesidades específicas de los grupos beneficiarios. Se pretende analizar el grado de fortalecimiento institucional presente y necesario para cada caso de estudio.

Avanzando en esta línea se ha justificado que la calidad de los proyectos de cooperación depende de la calidad de las instituciones locales y que se deben canalizar los recursos de los proyectos en una perspectiva local (Satterthwaite, 2001). Además varios autores concluyen que el suministro continuo de agua y la aceptación del servicio es amenazada por factores individuales, institucionales y económicos por lo que muchos proyectos son abandonados prematuramente si no se lleva a cabo un seguimiento por parte de las agencias responsables hasta alcanzar una masa crítica de buenas prácticas (Carter & Tyrrel, 1999). Esto lleva a abordar en esta investigación el estudio de intervenciones puntuales e intervenciones continuadas a lo largo del tiempo. En los casos de Wukro, Maputo e Idjwi se estudia el acompañamiento de las ONGDs implementadoras y en los casos Mecufi e Idjwi se estudian intervenciones aisladas. El fin consiste en comparar las distintas tipologías y estudiar el impacto del seguimiento de las agencias implementadoras en las sostenibilidad de las mismas.

Por otro lado se ha destacado la importancia de establecer un equilibrio entre el entorno rural y el urbano. Se ha presentado la necesidad de buscar una relación equilibrada que permita intercambiar recursos y mercancías, que sirva como mercados interdependientes y que posibilite la agricultura urbana y periurbana como alternativa efectiva para los grupos urbanos desfavorecidos (Allen, 2002). Por ello se ha analizado en este estudio en los casos de Wukro e Idjwi la integración de proyectos en servicios de agua para abastecimiento urbano con los proyectos periurbanos interrelacionados a través de recursos naturales, agentes de decisión y participación de beneficiarios.

Por último se desarrolla el papel de la adaptación a las necesidades de los grupos vulnerables. Autores como Reed (2006) promueven la importancia en la definición de las áreas de servicio, de los objetivos del servicio y de los estudios técnicos del servicio para responder a las necesidades de los grupos urbanos más vulnerables. De este modo se analiza en el caso de estudio de Maputo la intervención de una estructura institucional desarrollada para adaptarse a la población residente en barrios periurbanos de bajos ingresos, y en el caso de estudio de Wukro, con una estructura institucional en desarrollo, las limitaciones para responder a las necesidades especiales de las personas que viven con VIH y SIDA.

En conclusión, se debe encuadrar este proyecto de investigación en el marco de dichas referencias. La urbanización sostenible ofrece la estructura soporte sobre la cual planear la investigación. El rol de los servicios de agua en los proyectos de desarrollo permite focalizar el estudio dentro de una estrategia de alcance mayor. La efectividad y la equidad de los servicios de agua muestran indicadores base sobre los que articular capítulos de esta investigación. La aceptación de los servicios de agua y el acceso al suministro por los grupos vulnerables moldean dimensiones de la sostenibilidad que son especialmente relevantes en los casos de estudio. Por todo ello planteamos en esta investigación el análisis de la sostenibilidad de los proyectos de cooperación en servicios de agua en cuatro casos de estudio donde se presenta una gradación en los niveles de institucionalización del servicio de agua. Se analizan por tanto los elementos clave que condicionan la sostenibilidad de cada uno de los proyectos. Se estudia así la evolución de la articulación de actores implicados en los proyectos; la evolución gradual de los servicios de agua y el acceso al servicio por parte de un grupo vulnerable en el caso de Wukro; las debilidades en la gobernanza del agua en el caso de Idjwi; la necesidad de apoyo institucional en el caso de Mecufi; y las mejoras en la aceptación del servicio para el caso de Maputo.

4 Estudio de la dimensión político-institucional: la Articulación de Actores en los proyectos de cooperación y su evolución

4.1 Introducción a la articulación de actores

En este capítulo se estudia la articulación de los actores involucrados en cada uno de los cuatro casos de estudio. El objetivo es identificar las relaciones y los roles relevantes que aseguran la sostenibilidad de los proyectos. El análisis de las cuatro intervenciones tratadas en esta tesis ha de ser enmarcada en un marco de perspectiva mayor. El grupo para la investigación en cooperación y desarrollo humano GRECDH ha estudiado modelos de articulación de actores para distintas intervenciones implementadas en África y América Latina (Gonzalez & Magrinyà, 2007; Wessling & Magrinyà, 2008; Perez Casas & Magrinyà, 2008; Casanova & Magrinyà, 2011; Romaguera & Magrinyà, 2012). Las tipologías de relaciones analizadas en las cuatro intervenciones de esta investigación se enmarcan dentro de la comparativa a macro escala que desarrolla el grupo GRECDH.

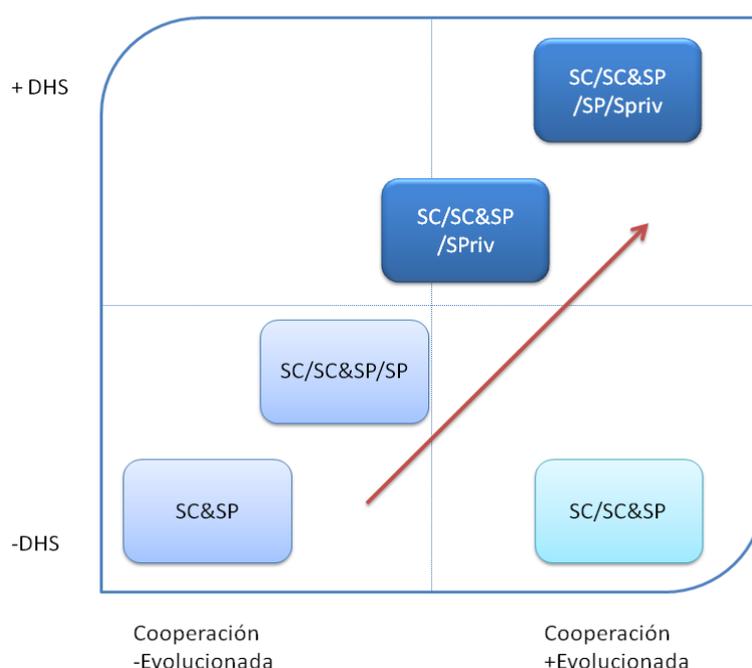


Figura 1. Esquema evolutivo de la cooperación y la componente institucional predominante según el modelo de Devas. Fuente: (Casanova & Magrinyà, 2011)

Nos basamos en el enfoque propuesto por Devas (2004) a la hora de estudiar las relaciones entre todos los agentes involucrados en la gobernanza urbana. Devas propone un modelo para clasificar el conjunto de relaciones que tienen lugar entre los diversos agentes. La gobernanza urbana es constituida por el conjunto de relaciones y procesos de participación que determinan la toma de decisiones (Devas, 2004; Casanova & Magrinyà, 2011).

A la hora de abordar el análisis de la articulación de actores se ha partido de un esquema matriz donde se dividen los agentes en cinco sectores: intervención externa, sector público, sector privado, relación sector público-sociedad civil y sociedad civil. En un primer lugar se identifican los agentes que pertenecen a cada uno de los sectores. Así se pueden estudiar las relaciones que esos agentes desarrollan con los demás sectores. En los casos donde la articulación de actores es estudiada a lo largo del tiempo, la evolución de la estructura nos permite entender las tendencias que soportan un capital institucional sostenible. Podemos identificar cuáles son los agentes principales, cuáles son las funciones de la ONGD contraparte local, cuáles son las responsabilidades de las instituciones públicas locales, etc. Este estudio vincula varias dimensiones de la sostenibilidad como la sostenibilidad institucional y la sostenibilidad social, y concretamente se focaliza en la dimensión de gobernanza del agua.

Por un lado se ha procedido a una fase de investigación documental por medio de registros, informes, archivos, formulación de proyectos y memorias de proyectos. A esto le ha seguido una fase con entrevistas a informadores clave incluyendo entrevista a responsables de empresas de agua, entrevistas a técnicos de agua, entrevistas a responsables de ONGDs contraparte local, entrevistas a autoridades locales, entrevistas a representantes de beneficiarios, entrevistas con agentes financiadores e implementadores y entrevistas a proveedores de servicios y mercancías. Se replica la estructura metodológica en cada uno de los proyectos, y en distintos períodos.

La ONGD ICLI ha participado desde el año 2004 hasta 2014 en la implementación de proyectos de cooperación en servicios de agua en Wukro e Idjwi. Entre los años 2004 a 2009 coordina el desarrollo de la red de suministro de agua a Wukro. En esta fase se han llevado a cabo las infraestructuras urbanas relativas a la distribución de tuberías, la perforación de dos pozos profundos y la construcción de un depósito de 200 metros cúbicos de capacidad. Durante este período la relación directa de la ONGD se realizó con el misionero Ángel Olan, quien actuó de forma oficiosa como contraparte local. El padre Ángel Olan estableció conexiones con las autoridades locales e indirectamente con la oficina de agua de Wukro. Entre los años 2009 y 2011 ICLI desarrolla pequeños proyectos de riego en zona periurbana por medio de pozos superficiales y depósitos de riego. La relación en esta fase se realizó con el grupo Rural Development Program dependiente del padre Ángel Olan. En el año 2012 restableció el acompañamiento a la oficina de agua de Wukro debido al deterioro del servicio. Comenzó así un proyecto de capacitación continuada en las áreas de gestión y operación del sistema. A partir de ese momento se iniciaron nuevos proyectos de mejora de la red y formación continua a los técnicos de la oficina de agua. En este período la relación se desarrolló directamente con la oficina de aguas y la institución regional responsable de los recursos hídricos. También se establecieron relaciones con el consejo social y el comité supervisor de agua.

La Figura 2 muestra la distribución de intervenciones de proyectos de cooperación que se desarrollan dentro del núcleo urbano de Wukro. En ella se refleja que las intervenciones de cooperación cubren áreas diversas como la salud, los servicios sociales y la distribución de agua.

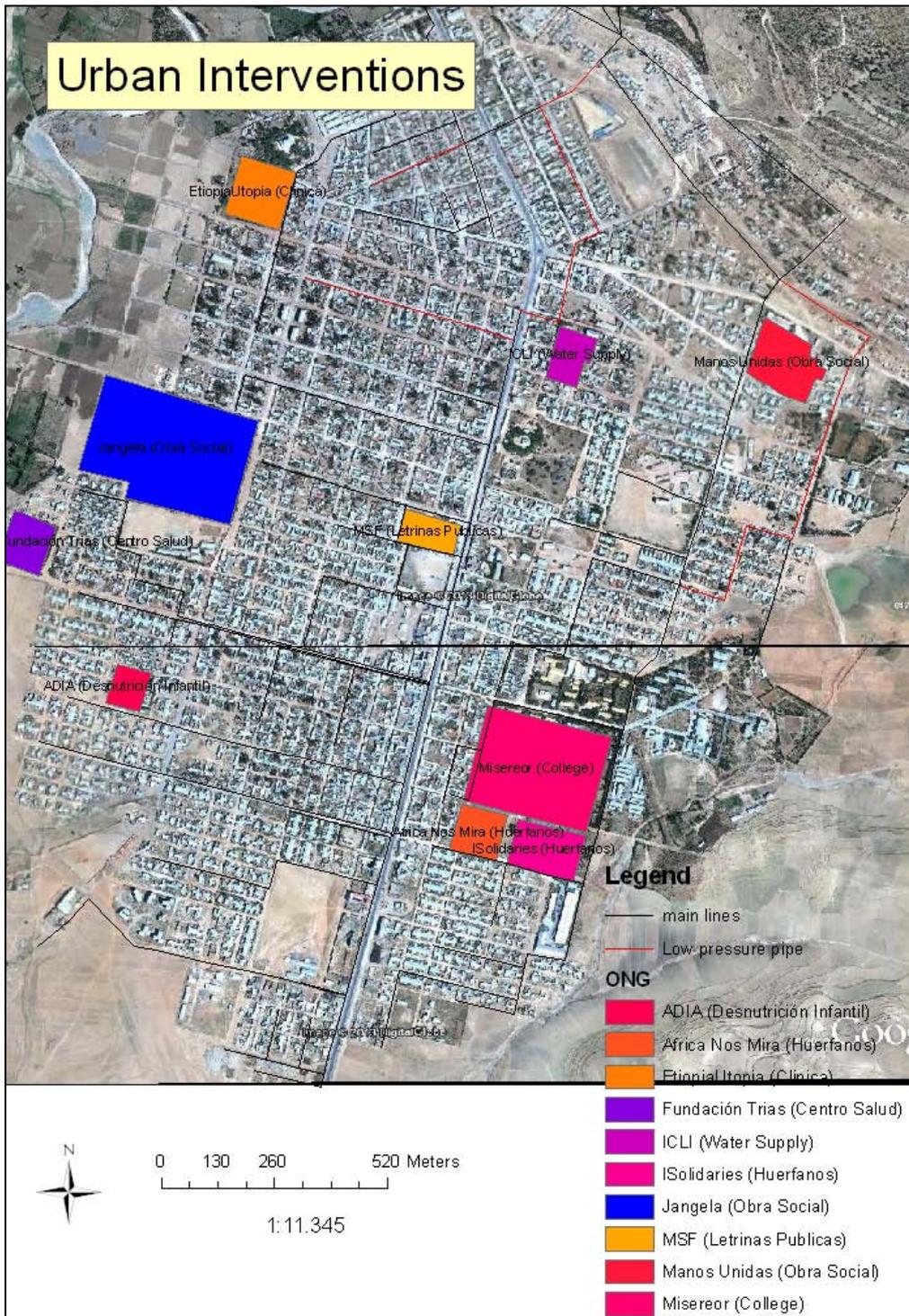


Figura 2. Intervenciones urbanas en Wukro 2014. Fuente: elaboración propia

La Figura 3 muestra la distribución de intervenciones en la zona rural periférica al núcleo urbano de Wukro. Las intervenciones indicadas pertenecen a proyectos de cooperación que se gestionan desde Wukro pero se implementan para la población beneficiaria de la zona rural. Se observa que los proyectos se organizan en diversos sectores de índole social, económico y medio ambiental. ICLI se encarga de implementar pozos manuales, pozos profundos y canales. Red Desarrollo se encarga de la construcción de un azud de desviación. Etiopía-Utopía se encarga del control de avenidas, Caritas se encarga del control del torrente, la Diputación de Gipuzkoa financia la reforestación de un área protegida, Lleida Solidaria se encarga de la construcción de un embalse, World Vision se ocupa del suministro de agua en pequeños poblados y Forrester Foundation se encarga de actividades agrarias.

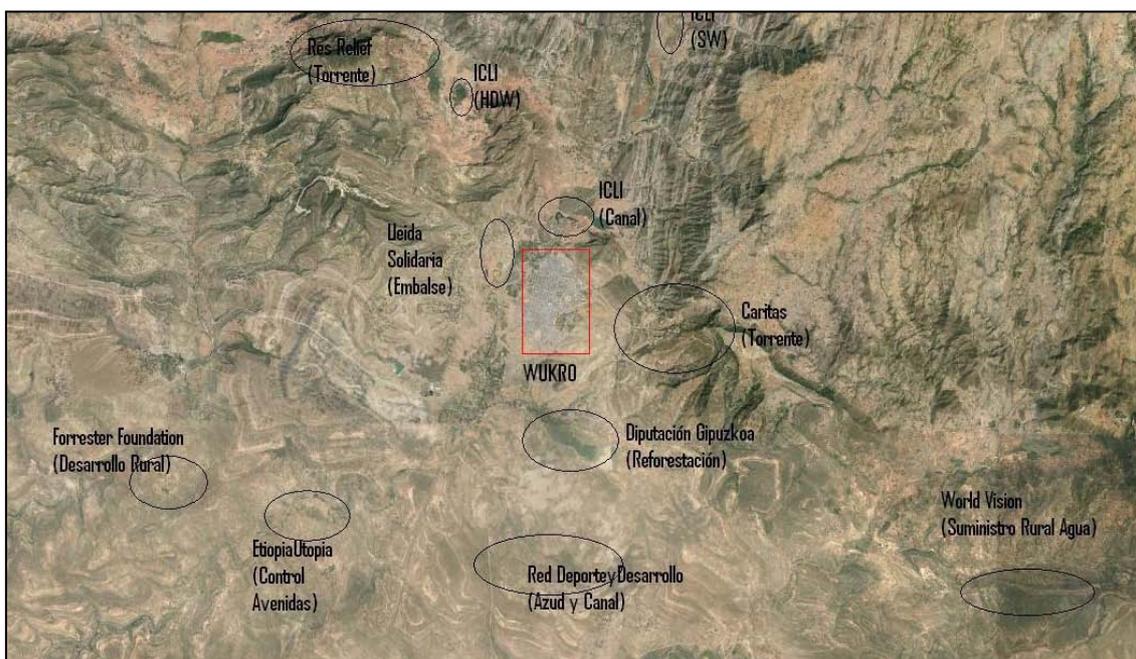


Figura 3. Intervenciones periféricas a Wukro 2014. Fuente: elaboración propia

Por otro lado ICLI ha implementado una serie de cinco proyectos en Idjwi construyendo nuevas aducciones de agua, organizando comités de agua y sensibilizando a los beneficiarios. La estrategia ha consistido en emplear en cada nuevo trazado de tuberías al personal técnico responsable del mantenimiento de los sistemas. En una primera fase ICLI comenzó trabajando directamente con las misioneras de la Compañía de María, quienes se encargaban de la tesorería y de la sensibilización. En ese tiempo ICLI impulsó la creación de una cooperativa de construcción que implementaba las infraestructuras de los proyectos con personal beneficiario. En una fase posterior a partir de 2013 los nuevos proyectos se han desarrollado desde la relación con las estructuras locales de la diócesis y la oficina de desarrollo, quienes se responsabilizan de la coordinación de los proveedores regionales.

Los estudios de los proyectos de WSUP y ASF han sido formulados como un análisis puntual de la situación de los proyectos en un momento concreto. Se desarrolla en ambos un estudio documental retroactivo y se materializa en una toma de datos transversal.

4.2 Caracterización de los proyectos según la articulación de actores que definen la componente institucional de la intervención

4.2.1 Evolución en la articulación de actores en Wukro 2005-2009-2014

En el caso de Wukro se trata de una intervención continuada durante una década (2004-2014), lo que permite un análisis evolutivo. Para ello se ha elaborado un análisis de la articulación de actores en tres momentos (2005-2009-2014), lo que nos ha permitido caracterizar cada una de las etapas según el siguiente esquema:

- 2005 La cooperación pivota en torno a la figura del misionero Ángel Olanan
- 2009 Se establecen organizaciones locales
- 2014 Todos los agentes se involucran en cada fase de proyecto

La Figura 4 nos muestra las relaciones entre los agentes que intervienen en los proyectos de abastecimiento de agua a Wukro en el año 2005. En ese año algunos de los financiadores externos son el Gobierno Vasco, Manos Unidas, Misereor y financiadores privados. Estos agentes operan directamente a través del Padre Ángel Olanan o bien a través de ONGDs que hacen de intermediarias con el Padre Ángel Olanan. Algunas de estas ONGDs son ICLI, Jangela, Africa Nos Mira, Adia, Infosolidaries, etc. El Padre Ángel Olanan distribuye los recursos económicos que recibe. Parte sirve para cubrir las necesidades de los niños huérfanos a los que atiende, así como a mantener la escuela que dirige, y parte va para la oficina de agua de Wukro. Tanto la escuela como la oficina de agua contratan a proveedores de servicios y de mercancías para abastecerse de los requerimientos de los proyectos.

Como puede observarse el Padre Ángel Olanan es el enlace sobre el que pivotan los proyectos de cooperación en la zona. Su participación es determinante para hacer llegar recursos económicos a las comunidades beneficiarias. El Padre Ángel Olanan crea, desarrolla y mantiene las relaciones con todos los demás agentes involucrados en los proyectos. Sin su participación no sería posible llevar a cabo los proyectos de desarrollo en este período.

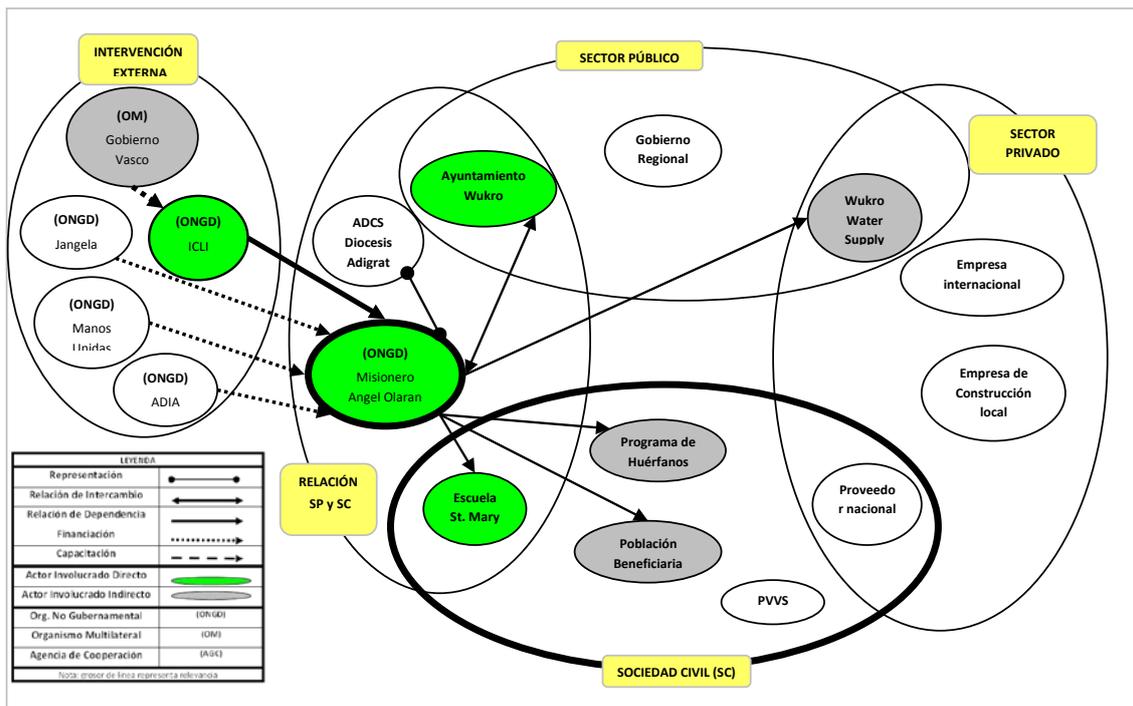


Figura 4. Articulación de actores Wukro 2005. Fuente: elaboración propia basado en (Wessling & Magrinyà, 2008).

La Figura 5 nos muestra las relaciones entre los agentes que intervienen en los proyectos de abastecimiento de agua a Wukro en el año 2009. En ese año algunos de los financiadores externos son el Gobierno Vasco, Manos Unidas, Misereor y financiadores privados. Estos agentes operan directamente a través del Padre Ángel Olanan o bien a través de ONGDs. Algunas de estas ONGDs son ICLI, Jangela, África nos mira, Adia, Infosolidaries, etc.

En este período las ONGDs han modificado su relación en destino. En vez de trabajar directamente con el Padre Ángel Olanan, trabajan con dos ONGDs locales creadas por el Padre Ángel Olanan y dirigidas por personal local. Estas ONGDs locales son el Wukro Social Development Program y el Natural Resources Development Program.

Estos dos entes se encargan ahora de las relaciones con los beneficiarios, con las instituciones públicas locales y con las compañías proveedoras de servicios y mercancías.

El sector privado tiene relación por tanto con estos dos entes WSDP y NRDP además de los canales de comunicación anterior con las oficinas gubernamentales y municipales de las instituciones públicas locales.

Se observa que el agente principal sobre el que pivotan ahora los proyectos de cooperación son las nuevas ONGDs locales WSDP y NRDP, que todavía dependen del Padre Ángel Olanan pero que ya comienzan a actuar de manera independiente.

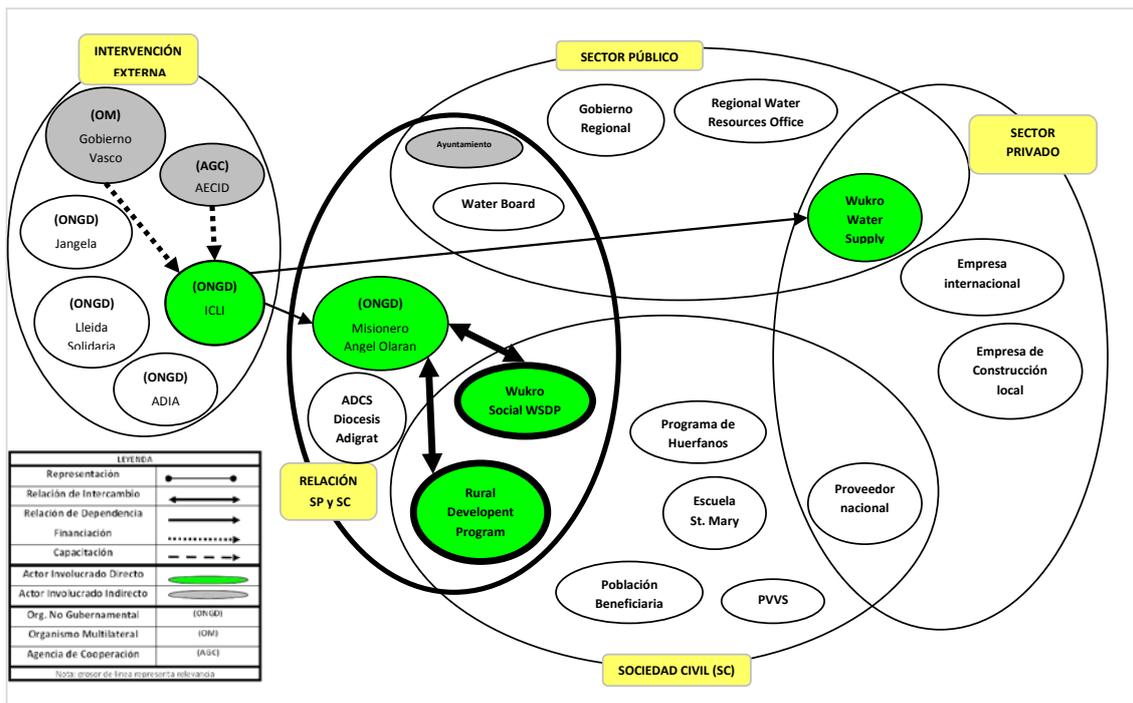


Figura 5. Articulación de actores Wukro 2009. Fuente: elaboración propia

La Figura 6 nos muestra las relaciones entre los agentes que intervienen en los proyectos de abastecimiento de agua a Wukro en el año 2014. En ese año algunos de los financiadores externos son el Gobierno Vasco, AECID, Misereor y financiadores privados. Estos agentes operan directamente a través de ONGDs. Algunas de estas ONGDs son ICLI, Jangela, Africa Nos Mira, Adia, Infosolidaries, etc. Las ONGDs se relacionan con la diócesis de Adigrat ADCS como institución formalmente establecida con competencias legales para actuar de ONGD contraparte local. El Padre Ángel Olan trabaja dentro de esa estructura de la diócesis que le representa a efectos legales. ADCS establece convenios de cooperación con tres entes locales establecidos para velar por los intereses de los proyectos de cooperación. Estos entes son el Relief Committee, el Consejo Social y el Water Board. Se ocupan de monitorizar y evaluar los proyectos desde la óptica de todos los beneficiarios y agentes involucrados.

Desde ADCS se transfieren responsabilidades a las ONGDs NRDP y WSDP como implementadoras y gestoras de los proyectos. Bajo la supervisión de ADCS las ONGDs locales se comunican con las instituciones públicas locales, con la población beneficiaria y con el sector privado. Como puede observarse la entidad sobre la que pivotan los proyectos de cooperación en esta fase es la integración de una contraparte local con carácter jurídico ADCS junto con los organismos responsables de velar por los intereses de los beneficiarios y agentes involucrados en todo momento.

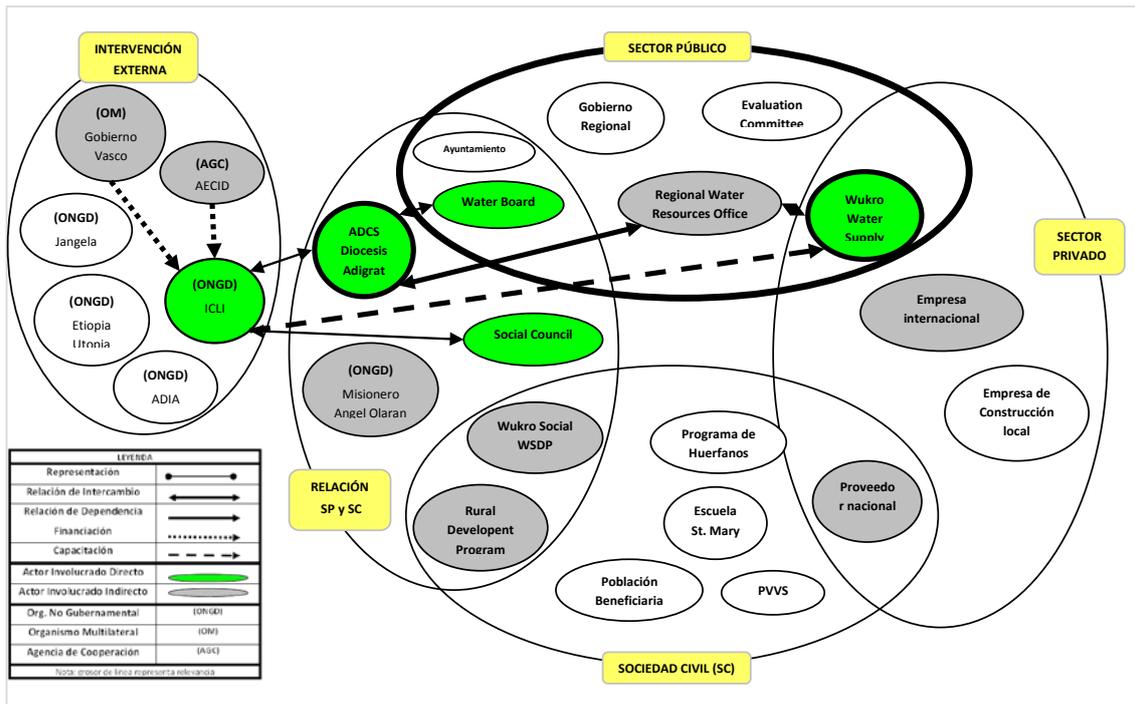


Figura 6. Articulación de actores Wukro 2014. Fuente: elaboración propia

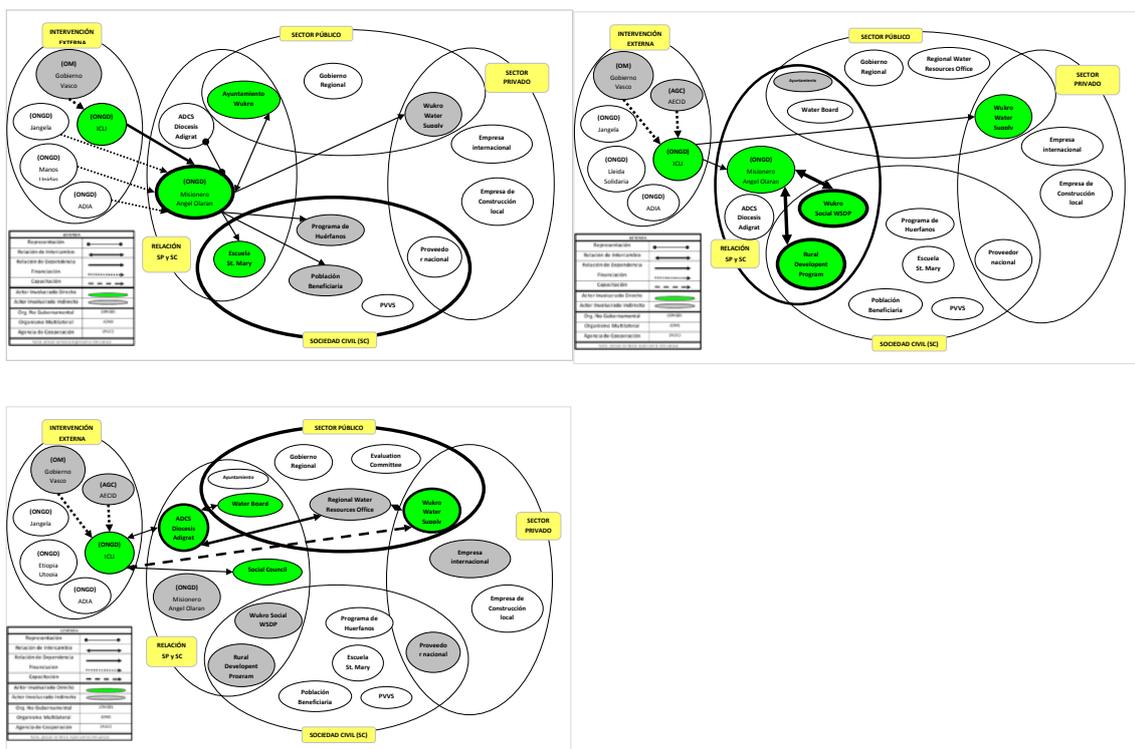


Figura 7. Articulación evolutiva de actores en Wukro (2005-2009-2014). Fuente: elaboración propia

4.2.2 Articulación de actores Idjwi 2005-2014: De una cooperación que pivota sobre las misioneras de la Compañía de María a una cooperación con organizaciones locales

Desde el año 2003 la ONGD ICLI ha participado en la implementación de una serie de proyectos de abastecimiento de agua en la isla de Idjwi (DR Congo). Con la ayuda de la financiación proveniente de varias instituciones públicas como el Gobierno Vasco o la AECID y de varias fuentes privadas como miembros de la propia ICLI se han llevado a cabo diversas implementaciones sobre aducciones de agua que abastecen por gravedad a distintas comunidades. En este período se han encadenado las intervenciones de modo que una vez concluido un proyecto de construcción de una aducción se procedía a comenzar la siguiente. Así se han conseguido implementar 7 aducciones que han evolucionado de manera dispar. La Figura 8 nos muestra la articulación de actores que intervienen en los proyectos de cooperación de abastecimiento de agua a la isla de Idjwi en el año 2005. En ese tiempo los financiadores externos como el Gobierno Vasco y la Aecid confiaban a la ONGD ICLI los fondos necesarios para implementar los proyectos. ICLI trabajaba con la Compañía De María quien actuaba como tesorera local de los fondos, y quien establecía los nexos con las empresas constructoras y con la población beneficiaria de las comunidades.

Se puede observar que en este período los proyectos pivotan sobre la Compañía de María que vincula los recursos externos con los recursos locales.

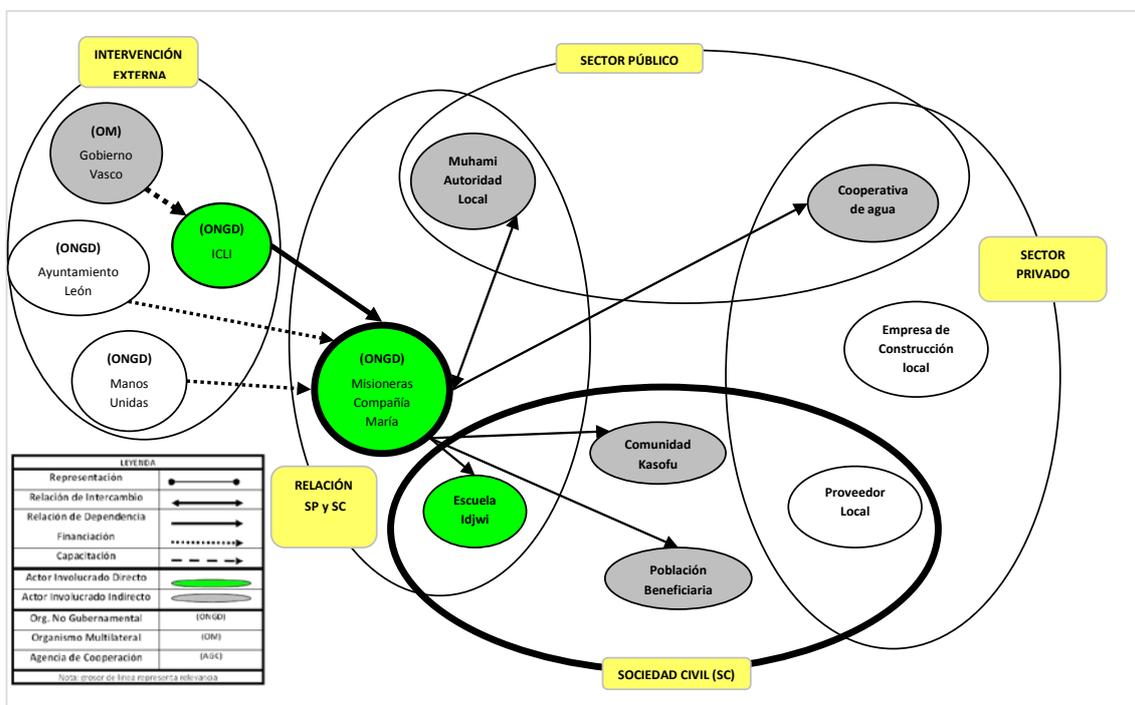


Figura 8. Articulación de actores Idjwi 2005. Fuente: elaboración propia

La Figura 9 muestra la evolución de la articulación de actores que intervienen en los proyectos de cooperación de abastecimiento de agua en la isla de Idjwi en el año 2014. Los financiadores externos confían en ONGD como ICLI y ESF para que gestione los fondos destinados a la cooperación. Las ONGDs externas trabajan con el Bureau de Developemen, que es la institución local con competencia jurídica para dirigir localmente los proyectos. Esta institución está vinculada a la diócesis y a la administración local. Éstos contactan directamente con las empresas suministradoras de servicios y mercancías y con los beneficiarios de las comunidades.

Como se observa los proyectos de cooperación en este período pivotan sobre instituciones locales con competencia jurídica. Aunque todavía no se han desarrollado entidades que velen por los intereses directos de los beneficiarios.

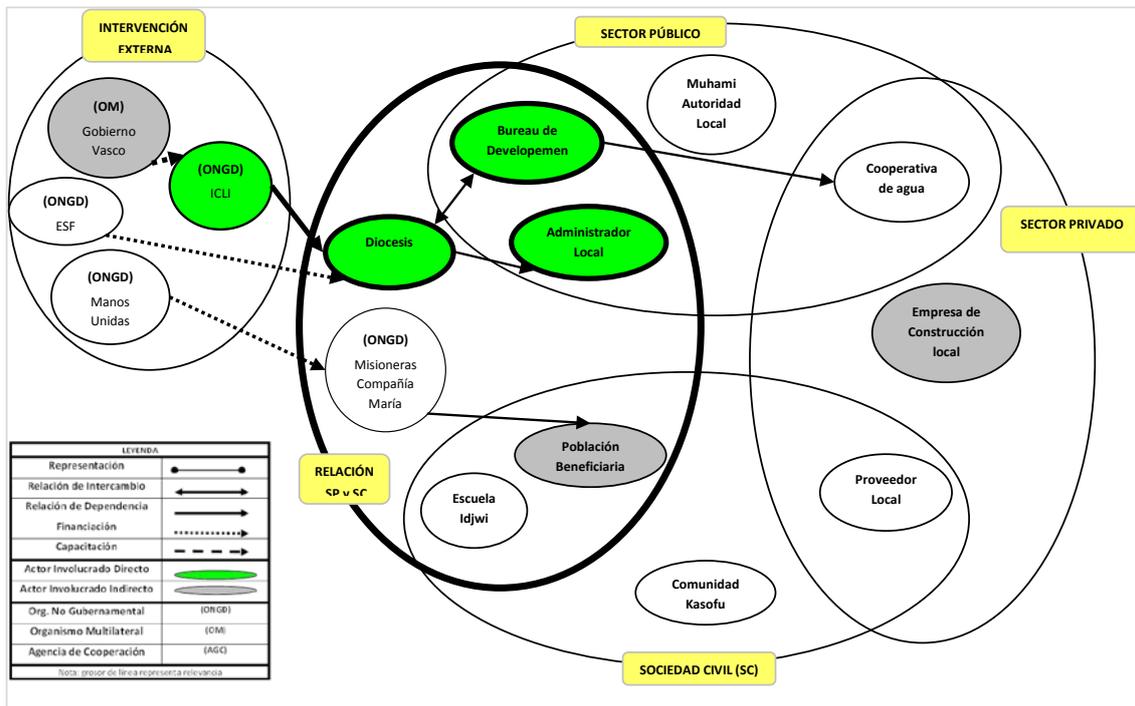


Figura 9. Articulación de actores Idjwi 2014. Fuente: elaboración propia

4.2.3 Articulación de actores Mecufi 2012: La cooperación pivota sobre la ONGD externa ASF

La Figura 10 muestra la articulación de actores para los proyectos de cooperación en abastecimiento de agua a la población de Mecufi en el año 2012. El financiador externo, en este caso la AECID, confía directamente en la ONGD ASF que se establece legalmente en terreno y actúa como ONG en terreno. Así se relaciona directamente con el sector público y colabora tanto con el gobierno central a través de las oficinas del ministerio como con las administraciones locales.

Es la propia ASF la que trabaja con el sector privado contratando a los proveedores de servicios y mercancías, y también moviliza a la sociedad civil organizando a las comunidades beneficiarias.

Como se observa el elemento sobre los que pivotan los proyectos de cooperación en este caso es la ONGD española ASF Arquitectos Sin Fronteras, puesto que se constituye legalmente como ONG reconocida en Mozambique y así actúa de enlace entre todos los sectores implicados.

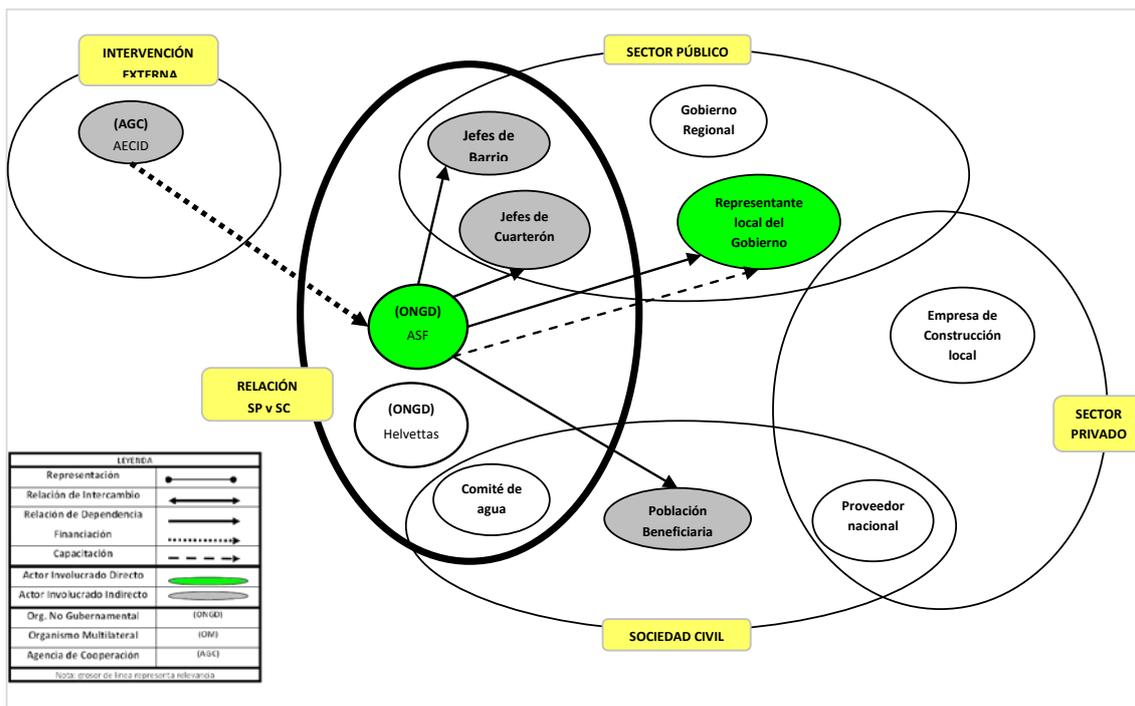


Figura 10. Articulación de actores Mecufi 2012. Fuente: elaboración propia

4.2.4 Articulación de actores Maputo 2010: Todos los agentes se involucran en cada fase de proyecto

En la Figura 11 se muestra la articulación de actores que intervienen en los proyectos de cooperación en abastecimiento de agua a los barrios desfavorecidos de Maxaquene A y Maxaquene B en la ciudad de Maputo.

En este caso el financiador externo DFID Department for International Development confía en la ONG implementadora WSUP Water and Sanitation for the Urban Poor. WSUP establece lazos con la empresa suministradora del servicio de agua ADEM y con las organizaciones comunitarias. Juntos establecen las relaciones necesarias con las oficinas del gobierno y con el organismo regulador. Del mismo modo, juntos, establecen contratos con las compañías proveedoras de servicios y mercancías, y organizan a la comunidad beneficiaria para movilizar su participación.

Como se observa en este caso los proyectos de cooperación pivotan sobre una asociación donde participan la ONG externa junto con la empresa de aguas y junto con las organizaciones comunitarias. Esta unión presenta las ventajas de incluir a la empresa de agua como responsable de la implementación y de incluir a las organizaciones comunitarias para acercar la participación de los beneficiarios. De todas formas todavía habría que avanzar en el proceso de involucrar a los beneficiarios en la monitorización y evaluación de los proyectos, y en crear una entidad que asuma la responsabilidad legal durante la implementación hasta hacer la transferencia de infraestructuras a las instituciones locales.

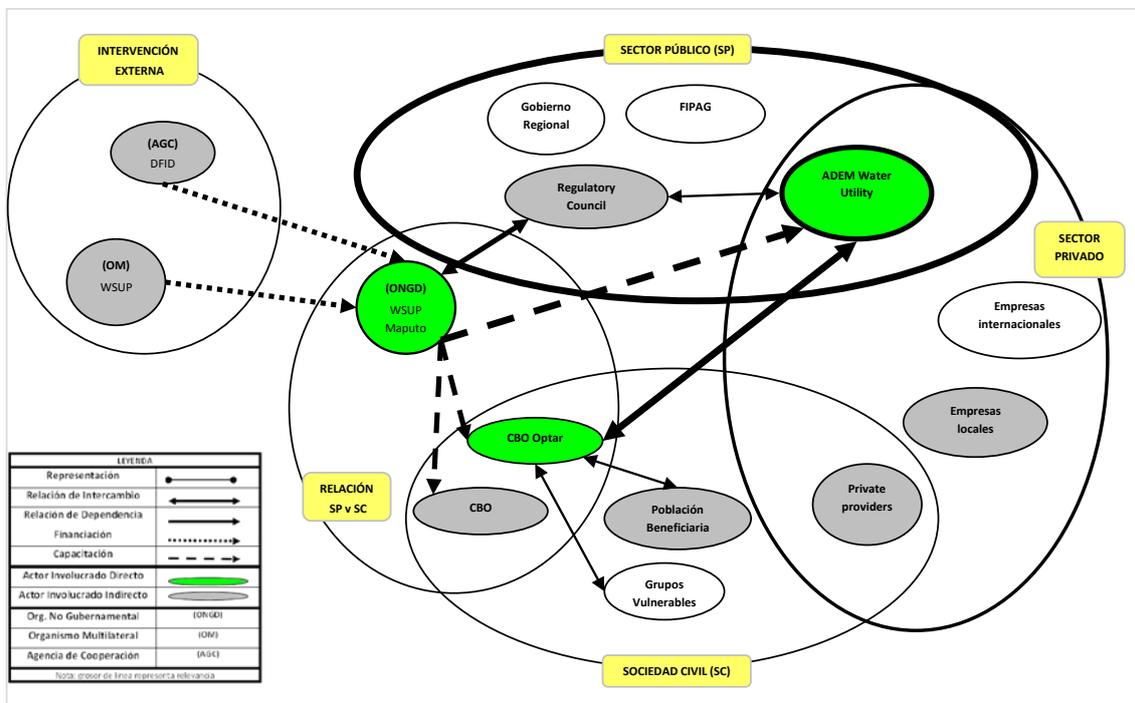


Figura 11. Articulación de actores Maputo 2010. Fuente: elaboración propia

4.3 Hacia una clasificación evolutiva de la articulación de actores

El análisis de la evolución de la articulación de actores a lo largo de un período de tiempo donde se implementan una serie de proyectos de cooperación, así como la comparativa de distintas estructuras de relaciones para diversas localizaciones nos permite establecer unas pautas comunes.

Como primera aproximación se muestran las diferentes tipologías de intervención en base a las relaciones desarrolladas por los agentes relevantes en cada proyecto y al grado de participación de los mismos.

Tipología A:

La tipología A se caracteriza por la focalización de la intervención hacia la sociedad civil por parte de la ONGD ICLI. Éste es el caso inicial de las intervenciones en Wukro y en Idjwi. En el caso de Wukro 2005 la ONGD implementadora ICLI prioriza una relación con el misionero Ángel Olan, que interactúa con todos los agentes de la sociedad civil. A su vez, también interactúa con las autoridades locales para conseguir un mayor alcance entre la población beneficiaria (ver Figura 12).

En el caso de Idjwi 2005 la ONGD implementadora ICLI prioriza una relación con la Compañía de María. Son estas misioneras las responsables de interactuar con los distintos agentes de la sociedad civil, para lo que se responsabilizan de establecer comunicación con las instituciones locales (ver Figura 13).

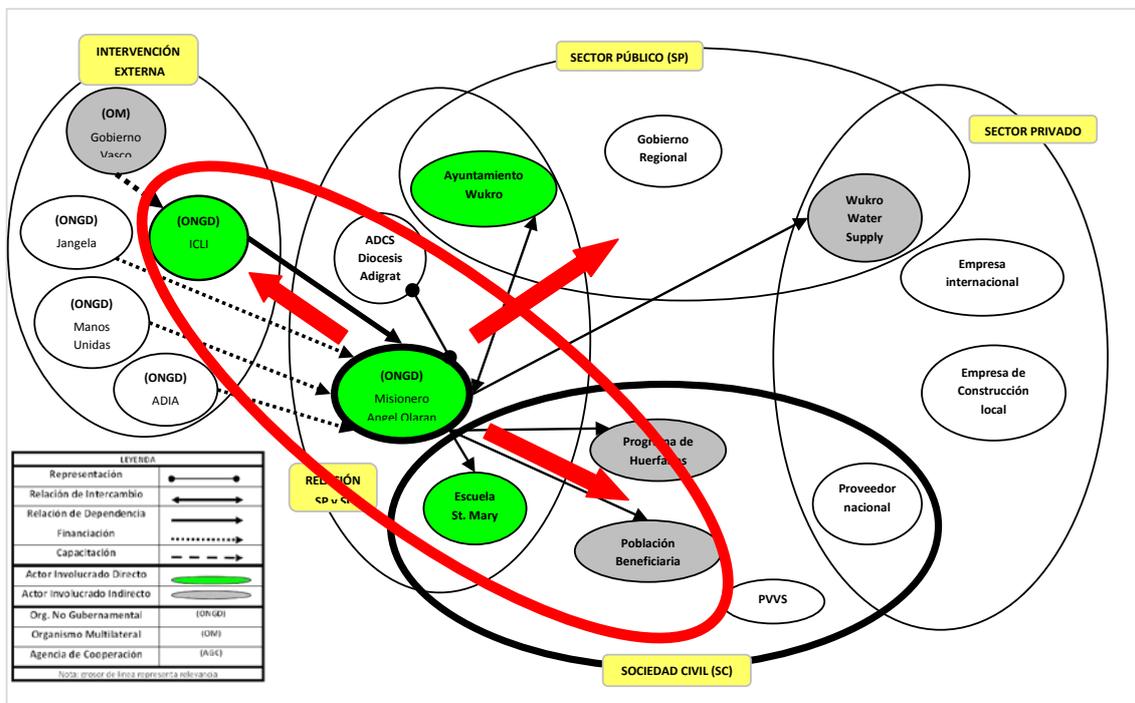


Figura 12. Tipología de intervención A. Articulación de actores Wukro 2005. Fuente: elaboración propia

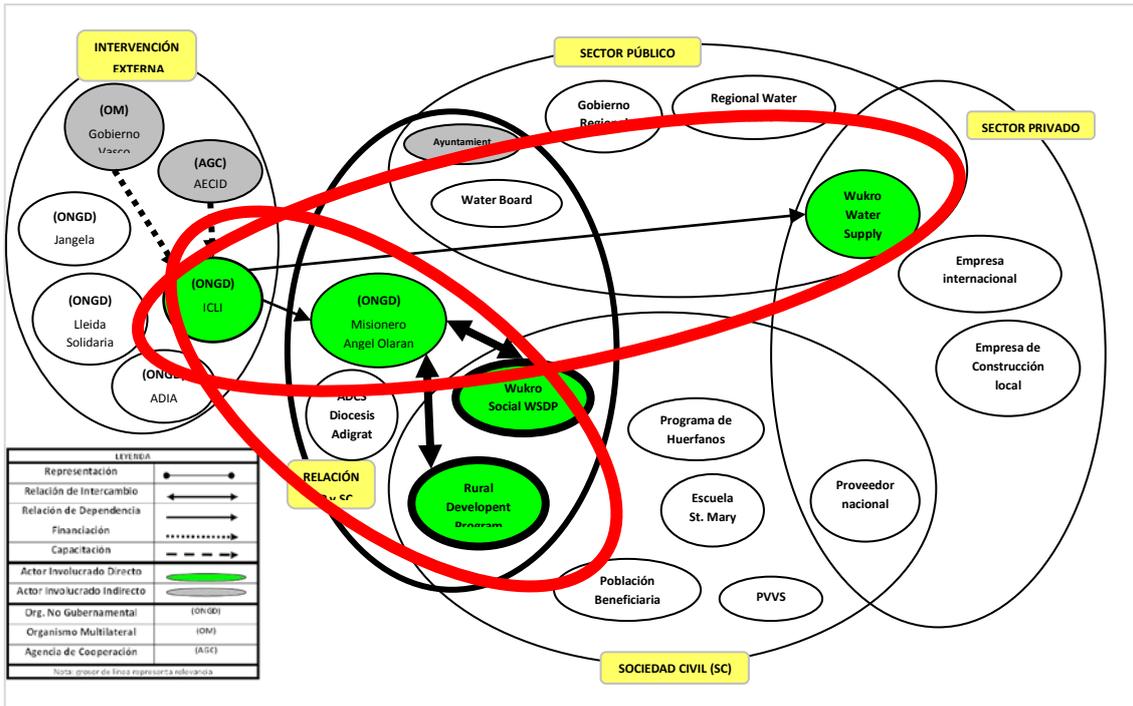


Figura 14. Tipología de intervención B. Articulación de actores Wukro 2009. Fuente: elaboración propia

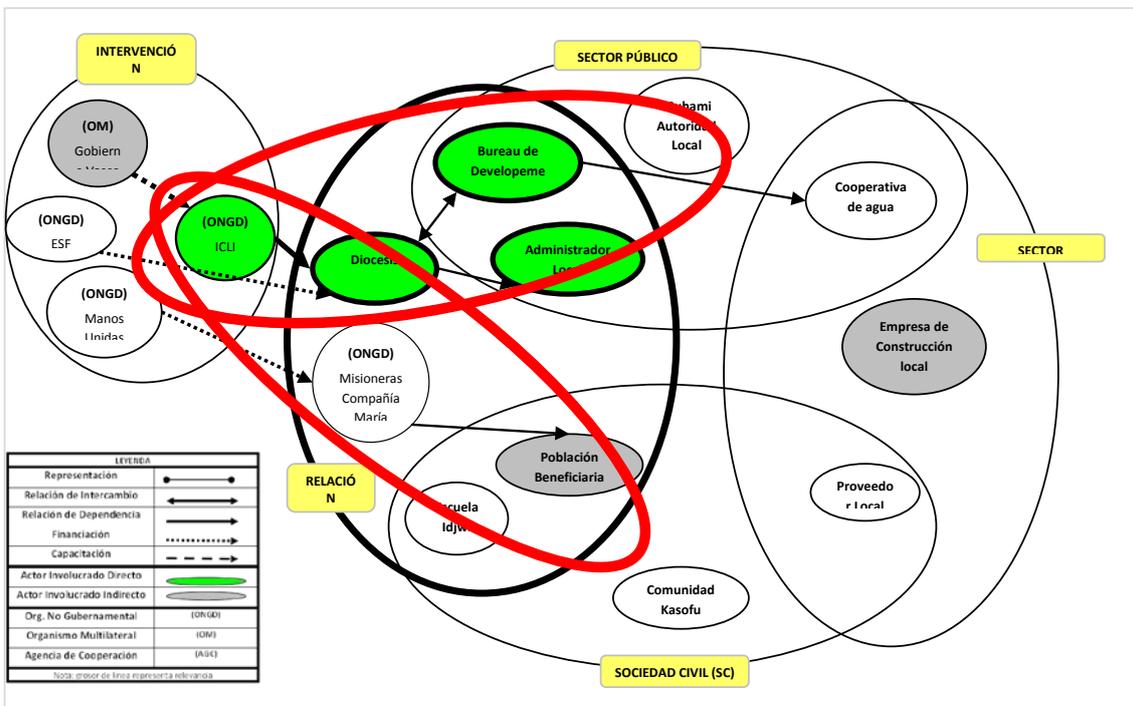


Figura 15. Tipología de intervención B. Articulación de actores Idjwi 2014. Fuente: elaboración propia

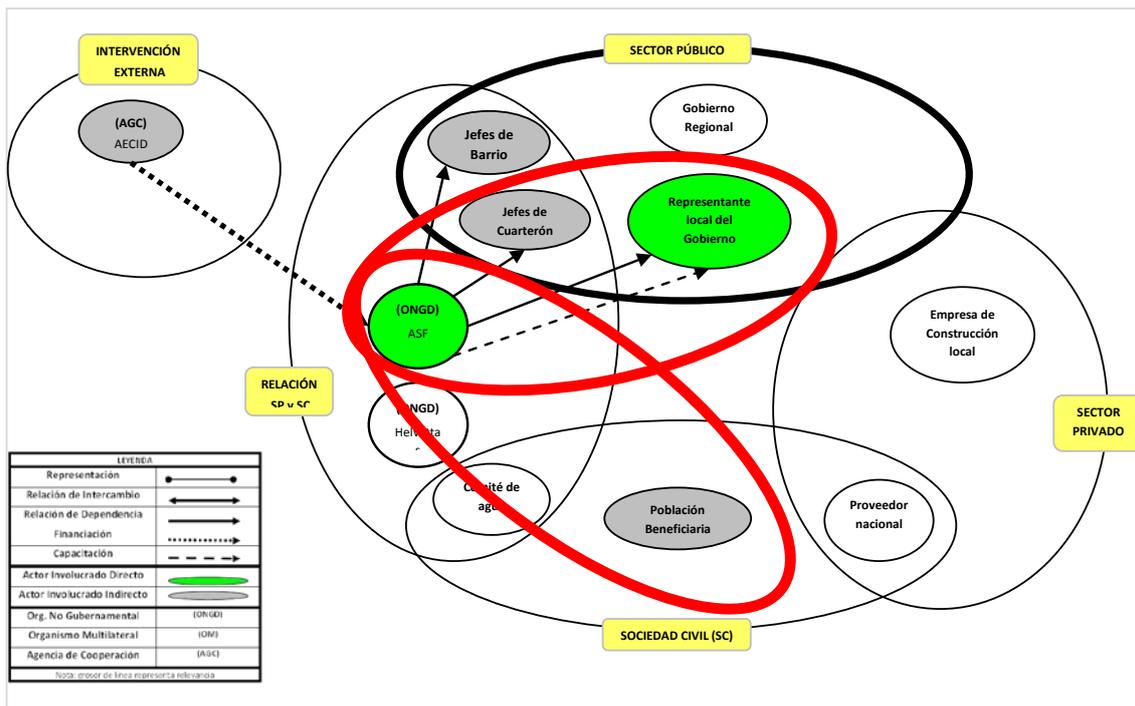


Figura 16. Tipología de intervención B. Articulación de actores Mecufi 2012. Fuente: elaboración propia

Tipología C:

La tipología C se caracteriza porque la intervención prioriza la articulación de relaciones entre la sociedad civil y el sector público. En el caso de Wukro 2014 la ONGD implementadora ICLI prioriza la interacción con la ONGD local ADCS que asume a efectos legales la responsabilidad civil de la intervención. A su vez interactúan con la oficina regional de recursos hídricos que tiene a su cargo a la oficina de agua de Wukro. La intervención no solo se centra en las infraestructuras sino que articula proyectos de capacitación a las instituciones locales (ver Figura 17).

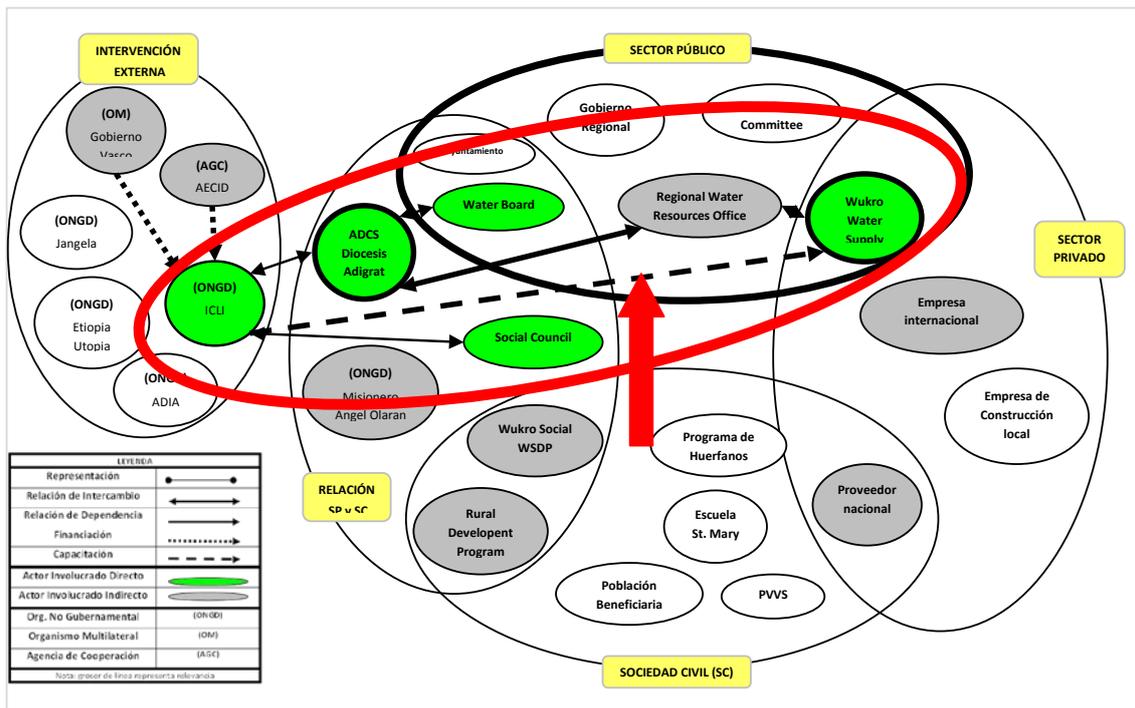


Figura 17. Tipología de intervención C. Articulación de actores Wukro 2014. Fuente: elaboración propia

Tipología D:

La tipología D se caracteriza porque la intervención se desarrolla en un marco más evolucionado donde la articulación de actores se desarrolla en el sector público pero además se inicia la interacción con el sector privado. En el caso de Maputo 2010 la ONGD implementadora WSUP prioriza las relaciones con la empresa proveedora del servicio de abastecimiento de agua ADEM. WSUP lleva a cabo un importante papel en la capacitación del proveedor de agua a quien vincula con las organizaciones de base comunitaria para responder eficientemente a las necesidades de la población. A su vez se desarrollan las relaciones con los suministradores independientes de pequeña escala para poder ofrecer servicios de agua a los grupos vulnerables con necesidades especiales (ver Figura 18).

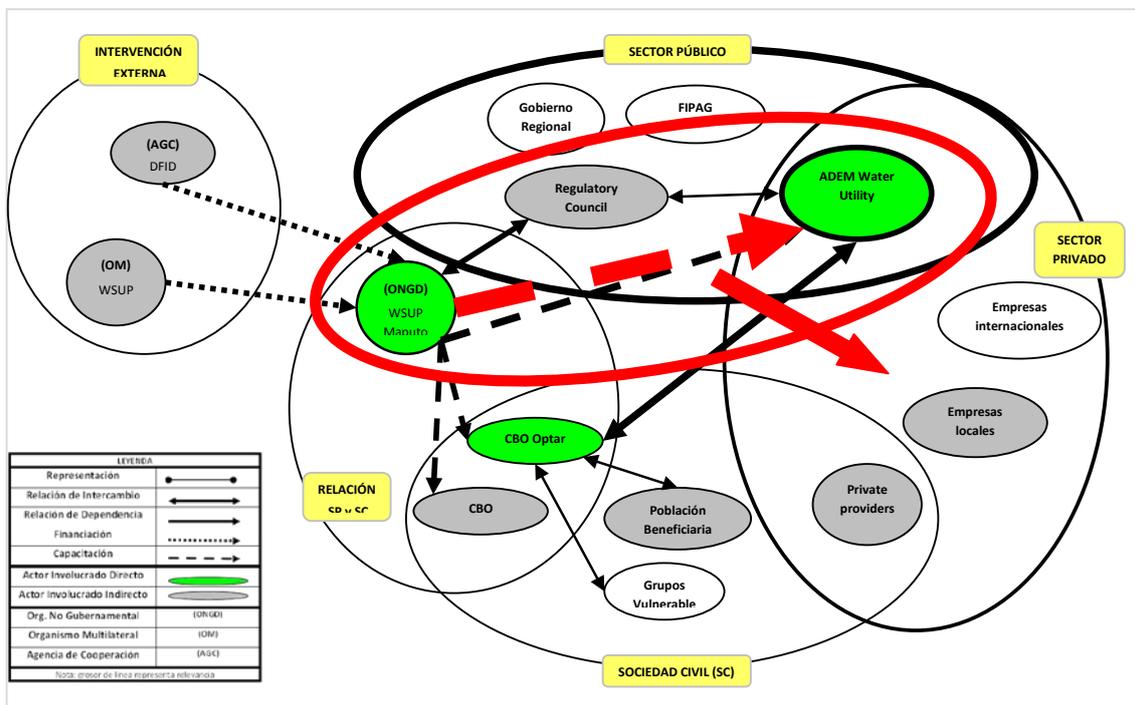


Figura 18. Tipología de intervención D. Articulación de actores Maputo 2010. Fuente: elaboración propia

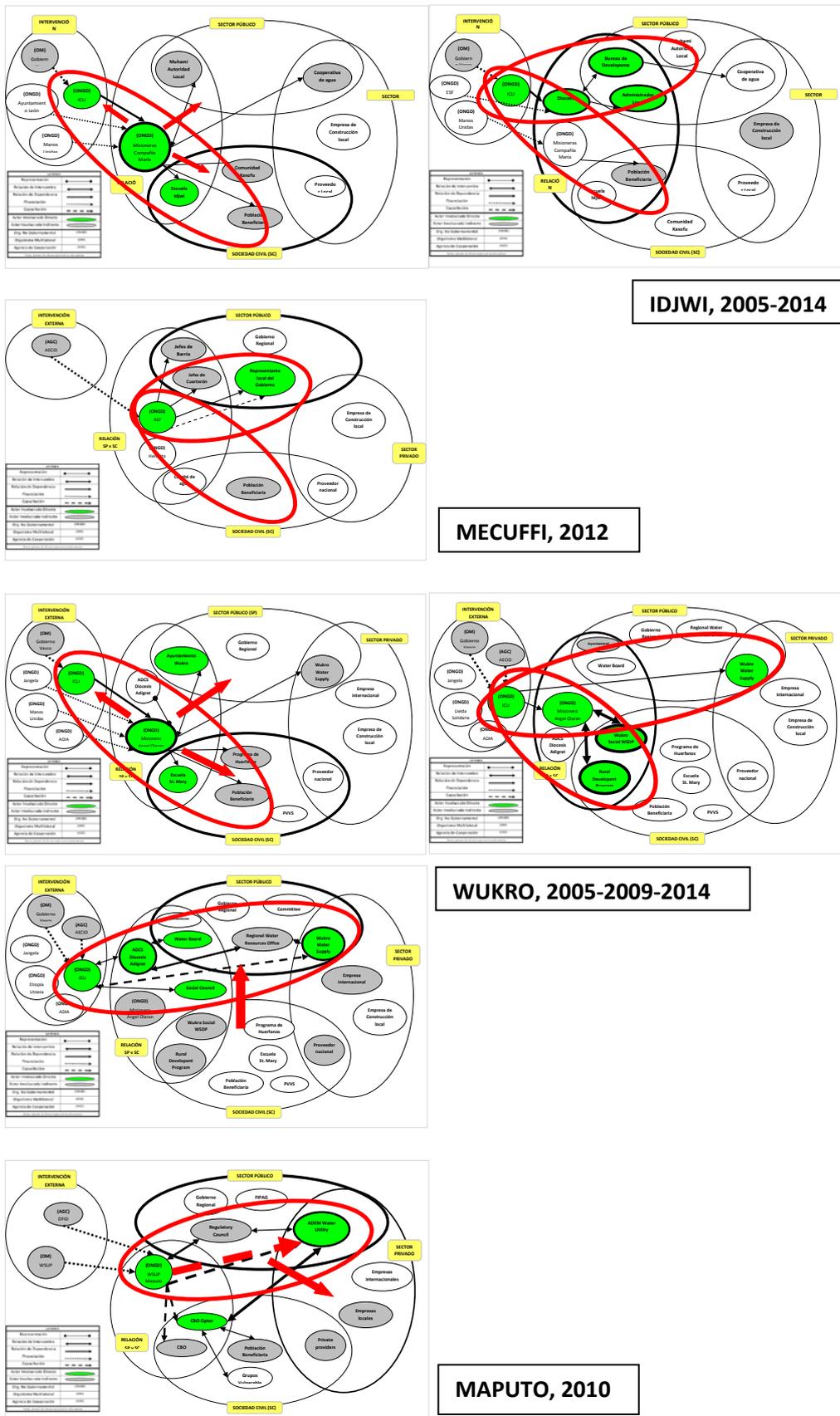


Figura 19. Visión de conjunto de las diferentes tipologías de intervención. Fuente: elaboración propia

La conclusión principal es que es necesario comprender en qué etapa evolutiva del proceso se sitúa el proyecto de cooperación. Es necesario por ello reconocer los antecedentes de cooperación y cuál es la articulación de actores siguiendo el modelo de Devas que se observa muy pertinente para cualquier estudio de marco lógico. La distinción entre ámbitos (Sociedad Civil, Sector Público, Sector Privado, y espacio de relación Sociedad Civil-Sector Público) son claves. No se trata tanto de la bondad de la intervención sino de cómo se desarrolla la intervención en su articulación con los actores y cuál debe ser el soporte en su dimensión institucional y política para asegurar su sostenibilidad (DFID, 2002).

En este sentido se observa que en entornos donde la institucionalización a escala local es muy débil es necesaria la intervención de un agente determinante, como en este caso el Padre Ángel Olanar o la Compañía de María, para hacer posible la continuidad de los proyectos. Estos agentes crean el vínculo entre todos los sectores implicados e impulsan el desarrollo de cooperación.

Pero la sostenibilidad de este tipo de intervenciones solo será sostenible si existe un proceso progresivo de institucionalización como el que intentan desarrollar las ONGD de ICLI y Arquitectos sin Fronteras.

Por ello se pone en evidencia la necesidad de crear estructuras competentes locales para asumir la responsabilidad civil y legal de las implementaciones. Esto se observa que se ha conseguido en el caso de Wukro, pero no así todavía en el caso de Idjwi o Mecufi. En este escenario se observa la necesidad de establecer mecanismos para que la comunidad beneficiaria participe en los procesos de monitorización y evaluación a lo largo de todo el proyecto.

La última conclusión sería la necesidad de involucrar en todas las fases del proyecto a las instituciones locales que tendrán influencia futura en el proyecto en base normativa, reguladora o de decisión en las infraestructuras. Este es el caso de Maputo en el que se constata un proceso evolucionado de cooperación. En el caso de Wukro se observa que es el reto actual.

En los próximos capítulos se analizarán los efectos de la componente institucional sobre la sostenibilidad del proyecto en el proceso de urbanización.

5 Estudio de caso Wukro: Evolución gradual hacia la autonomía de un proyecto sostenible

5.1 Evolución del servicio de agua en una fase de autonomía y una fase de acompañamiento por la ONGD externa

5.1.1 Evolución de la red de aprovisionamiento de agua

En este apartado se estudiará la evolución de los parámetros principales para el estudio de la sostenibilidad de la red de abastecimiento de agua a Wukro. Además se hace una comparativa de los valores a lo largo de 3 medidas que permiten analizar la evolución de los mismos. El primer estudio se realiza en 2010 y los siguientes en 2012 y 2013. Entre los años 2004 y 2009 se desarrolló la implementación de un proyecto de cooperación en abastecimiento de agua a Wukro que consistió en el desarrollo de la red de distribución. Para este proyecto se invirtieron 300.000 euros. Tras un período de tres años donde la ONGD implementadora no intervino en el municipio se observó un deterioro del servicio. Entre finales de 2012 y comienzos de 2013 se realizó una labor de acompañamiento a la empresa suministradora del servicio de agua con un presupuesto de tan solo 20.000 euros y se analizaron los resultados tras esta fase. Frente a los 5 años de intervención inicial, en solo dos años se pierden gran parte de los objetivos alcanzados. Se estudian para ello los cortes de agua, las mejoras en el sistema de abastecimiento, la formación en higiene, la información sobre la operativa del sistema, la participación de la población en la toma de decisiones y la valoración sobre si la distribución es equitativa.

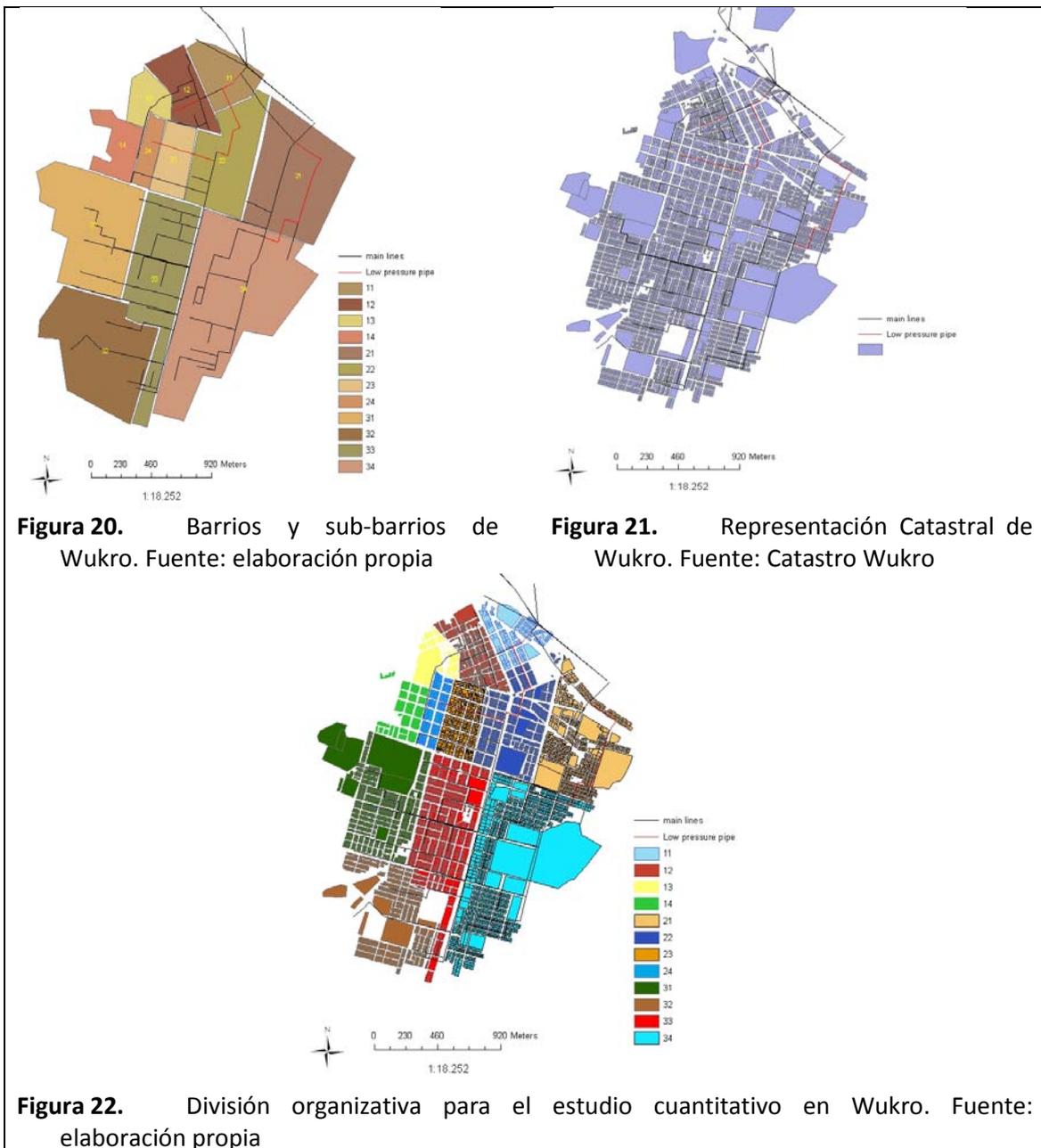
Además se presentan una serie de valores que no experimentan cambios significativos entre estos períodos pero ofrecen información sobre la situación del sistema como son las principales fuentes de agua, el gasto diario, el consumo diario, el tiempo invertido, el incremento de demanda, las fuentes alternativas, el ahorro, el tratamiento del agua, el transporte, el almacenamiento, el saneamiento, el aseo y la opinión sobre las tarifas.

También se muestra una representación de la evolución de la red de distribución de agua en los últimos 25 años.

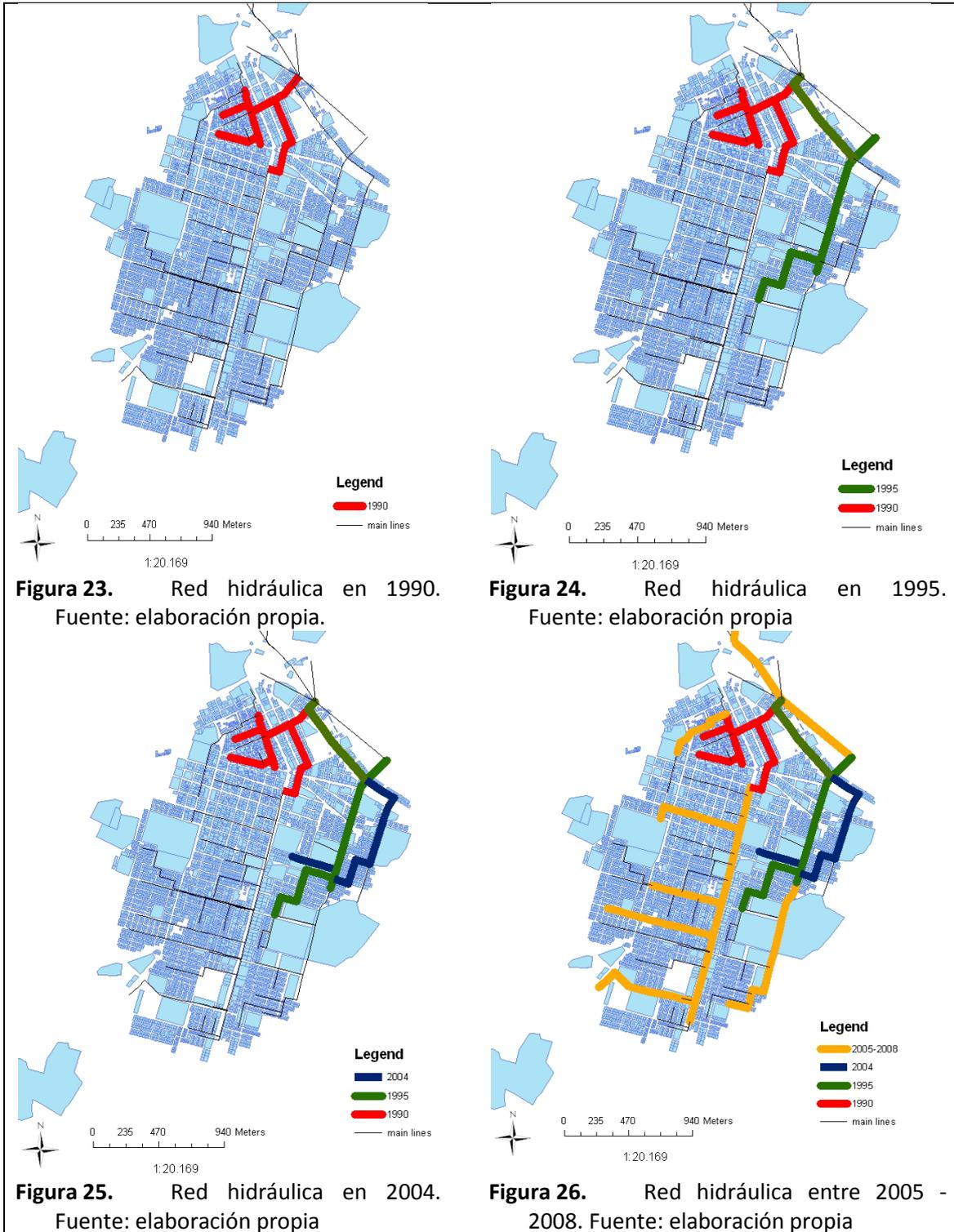
Este estudio se realiza sobre el núcleo urbano de Wukro (Etiopía) donde en el año 2014 la población residente es de 35.000 habitantes. Además de compartir los recursos hídricos con 5000 miembros del ejército y 2000 individuos que añadir como población flotante.

Para llevar a cabo este estudio se ha partido de una fase de investigación documental para obtener información sobre la evolución de la red de abastecimiento de agua. A partir de ahí se

ha procedido a realizar entrevistas a los informadores clave como los técnicos del servicio de agua, los representantes del consejo social y representantes de las organizaciones comunitarias. Más tarde se han elaborado grupos focales de diez participantes cada uno seleccionados entre técnicos del servicio de agua, beneficiarios y representantes de ONGD locales. Una vez obtenida la información cualitativa se ha continuado el estudio cuantitativo a través de cuestionarios a la población beneficiaria. Se replicó el estudio a lo largo de tres años 2010, 2012 y 2013 para realizar la comparativa. La muestra fue de 200, 300 y 400 individuos respectivamente. Todos los datos se han procesado en un estudio estadístico por medio del programa SPSS. Además se ha desarrollado el análisis geográfico de los datos por medio del programa ARCGIS. Mostramos a continuación la división del núcleo urbano en barrios, que cruzado con el mapa catastral permitió la distribución de la muestra para el estudio cuantitativo (ver Figura 20, Figura 21 y Figura 22).

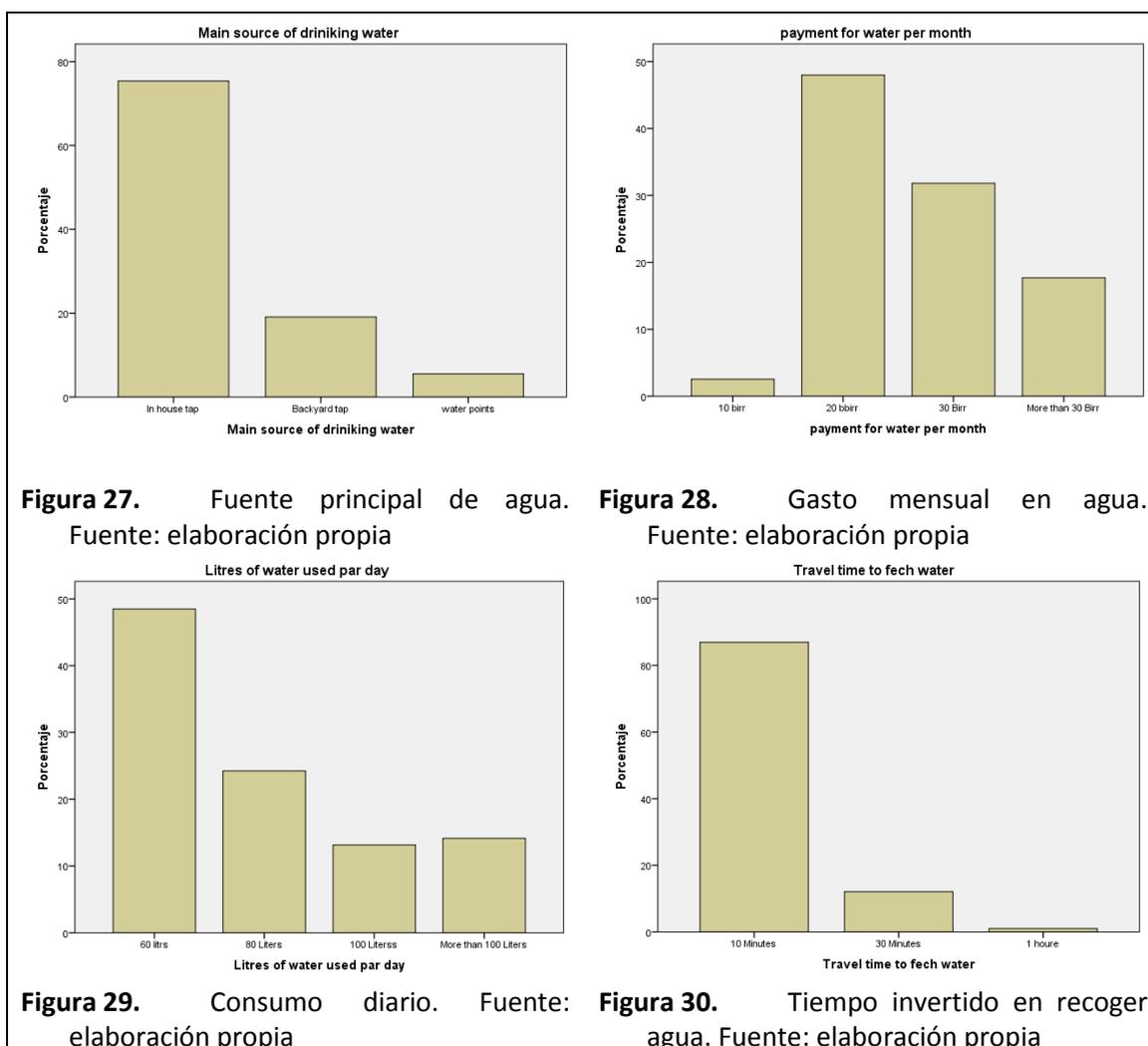


Se analiza a continuación la evolución de la red de aprovisionamiento de agua entre 1990 y 2008. Se observa en Figura 23, Figura 24 y Figura 25 la evolución de la red de abastecimiento de agua en Wukro entre los años 1990 a 2004 y en Figura 26 la evolución entre 2005 y 2008 debido a la intervención del proyecto de cooperación. La evolución de la red sigue en paralelo la evolución urbanística, y se extiende para cubrir la población asentada a lo largo de todo el núcleo urbano. Se desarrolla de forma equitativa sirviendo a todos los barrios.

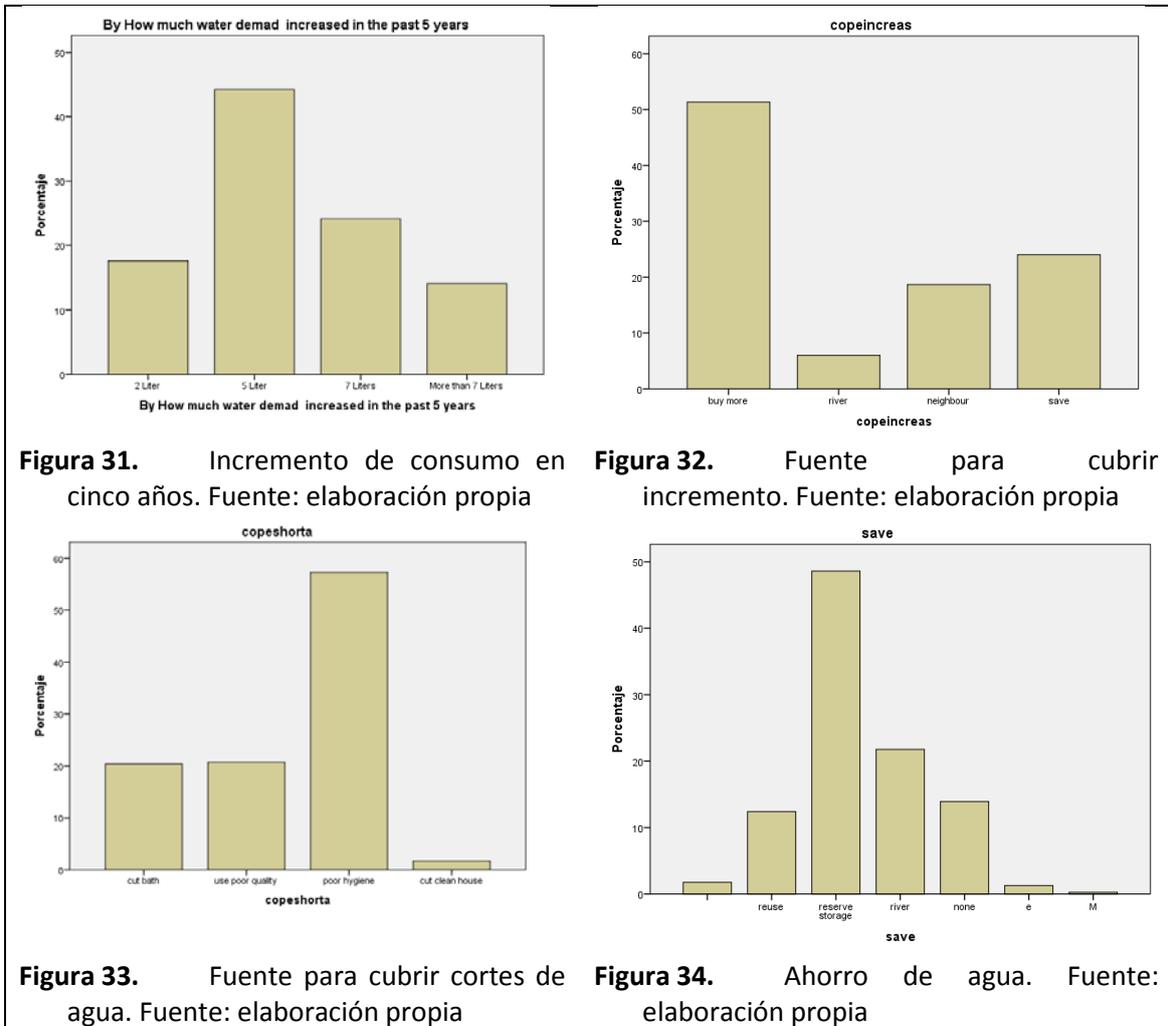


5.1.2 Características del servicio de agua

Se estudia en primer lugar la fuente principal de agua, el consumo diario, el tiempo invertido en recoger el agua y el coste mensual. La fuente principal de agua es la conexión doméstica para el 75% de la población, el grifo compartido en bloque vecinal para el 18% de la población, y la fuente pública para el 7% de los encuestados. En cuanto al pago por los servicios de agua el 48% de la población paga 20 birr al mes, el 30% paga 30 birr y el 18% paga más de 30 birr al mes (En 2014 el cambio es de 23 birr por cada euro, y el sueldo medio de un funcionario con estudios básicos es de 1000 birr). El consumo diario es de 60 litros para el 50% de los hogares encuestados, 80 litros para el 22% de los encuestados, 100 litros para el 12% de los encuestados y más de 100 litros al día para el 16% de los hogares encuestados. El tiempo invertido en recoger agua es de tan solo 10 minutos para el 83% de la población frente a 30 minutos para el 15% de los encuestados, el 2% de la población tarda más de una hora en recoger el agua diariamente. La Figura 27, Figura 28, Figura 29 y Figura 30 muestran los datos referentes a la fuente principal de agua, el pago mensual, el consumo diario y el tiempo invertido en recoger agua. Estos datos no presentan variación temporal entre los períodos de estudio por lo que se presentan uniformes en dichos períodos.



Por otro lado se analizan el incremento de consumo, las fuentes alternativas ante incremento, las fuentes alternativas ante cortes de agua y los mecanismos de ahorro de agua. Se muestra en la Figura 31 los datos referentes al incremento de consumo en los últimos cinco años, así el 18% de la población encuestada ha incrementado 2 litros su consumo diario, el 45% ha incrementado 5 litros, el 25% ha incrementado 7 litros y el 12% ha incrementado más de 7 litros. La Figura 32 nos muestra el uso de una fuente alternativa para cubrir el incremento, el 50% de la población encuestada compra más agua, el 5% lo toma del río, el 20% lo toma del vecino y el 25% de la población ahorra de otros usos. También se observan los datos referentes al uso de fuente alternativa para cubrir las necesidades cuando hay cortes de agua en la Figura 33, el 20% de los encuestados reducen el baño, el 20% usan agua de baja calidad, el 55% reducen la higiene, el 5% reducen la limpieza del hogar. La cuarta Figura 34 indica los datos referentes al ahorro de agua, el 50% usan un depósito de reserva, el 22% usa agua del río, el 15% no ahorra agua y el 13% reutiliza el agua de otros usos.



En esta línea se han evaluado el tratamiento doméstico de agua, los focos de contaminación en transporte y almacenamiento, y los sistemas de saneamiento doméstico. Así el 35% de la población encuestada trata el agua por medio de la ebullición, el 20% usa algún tipo de filtro y el 45% practica la cloración del agua. En cuanto al transporte del agua el 80% de los encuestados usan contenedores cerrados, mientras que el 10% usa jarras de plástico abiertas y el 10% usa otros recipientes. A la hora de almacenar el agua en los hogares, el 80% de la población utiliza contenedores cerrados, el 10% usa recipientes abiertos y el 10% usa otras formulas de almacenamiento. En cuanto al saneamiento doméstico la figura muestra que el 49% de la población encuestada hace uso de inodoro, el 9% usa letrinas con cabina cerrada, el 30% de los encuestados utiliza letrinas con cabina abierta, con el riesgo de inundarse durante la época de lluvias, el 8% de la población todavía utiliza letrinas sin cabina con placa de hormigón, e incluso el 4% de la población no dispone de letrina y utiliza la defecación a cielo abierto en los terrenos colindantes. La Figura 35, Figura 36, Figura 37 y Figura 38 muestran los datos relativos al tratamiento doméstico del agua, el transporte del agua, el almacenamiento y el saneamiento doméstico.

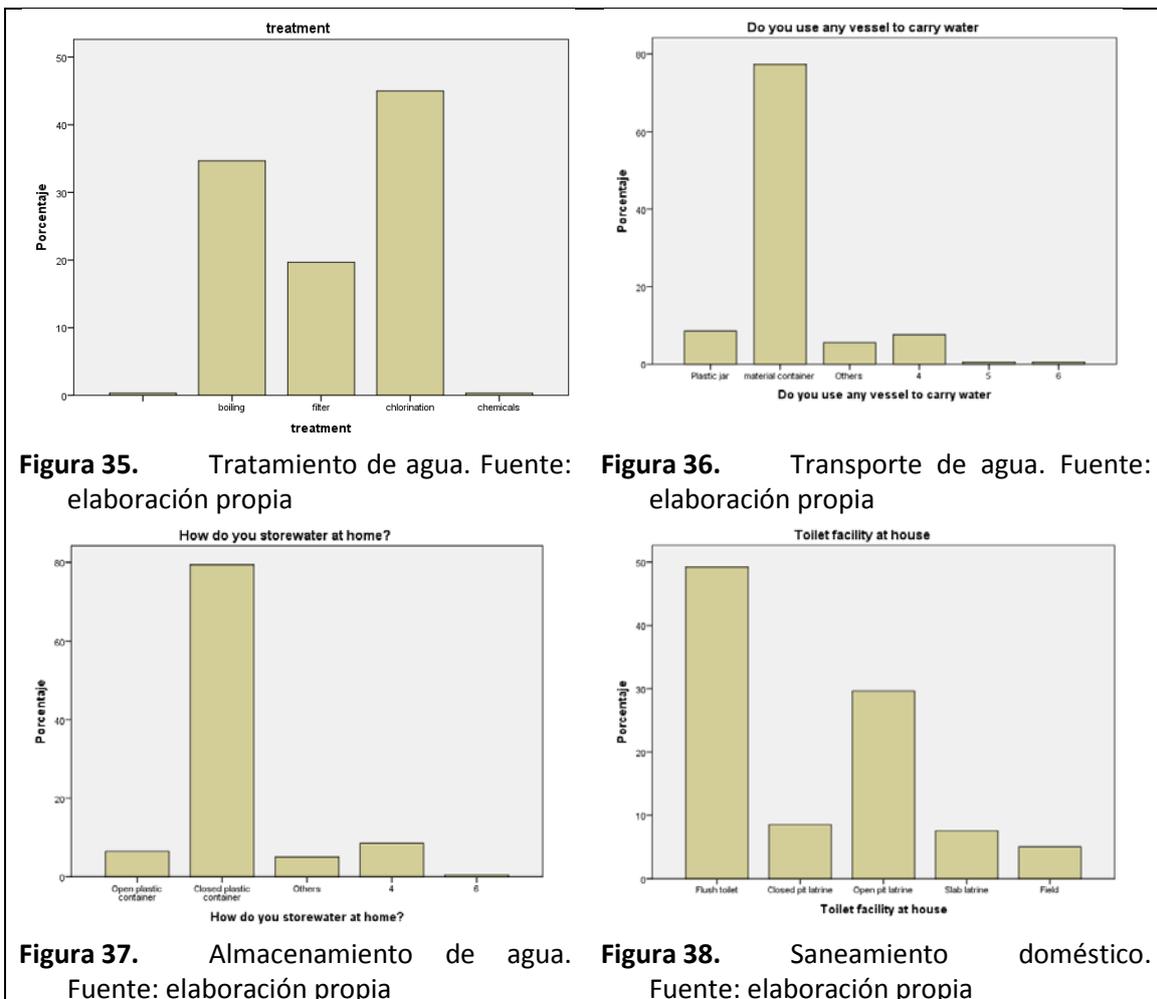


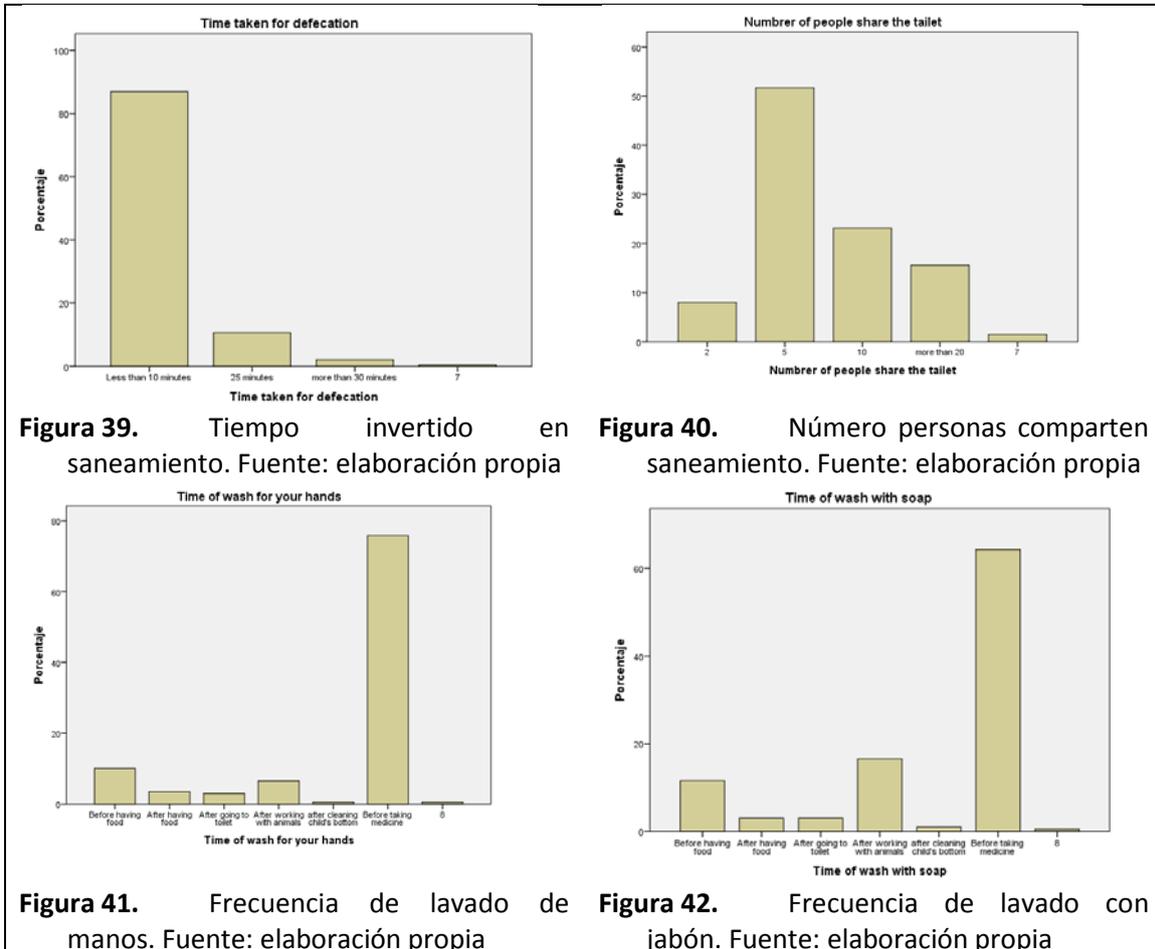
Figura 35. Tratamiento de agua. Fuente: elaboración propia

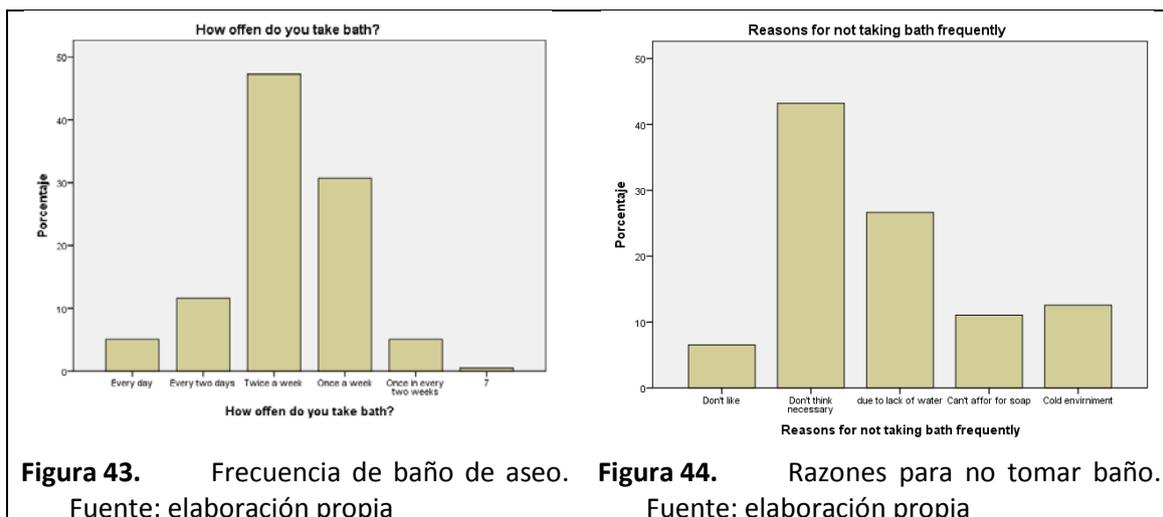
Figura 36. Transporte de agua. Fuente: elaboración propia

Figura 37. Almacenamiento de agua. Fuente: elaboración propia

Figura 38. Saneamiento doméstico. Fuente: elaboración propia

A la hora de analizar las necesidades de saneamiento se ha evaluado el tiempo invertido, el número de personas que comparten, la frecuencia de lavado y el uso de jabón. Se estudian así una serie de parámetros relacionados con el saneamiento. Ver Figura 39, Figura 40, Figura 41 y Figura 42. En el primer parámetro el 85% de la población encuestada tiene fácil acceso a las infraestructuras de saneamiento y solo precisa de menos de 10 minutos para acceder a ellas, el 10% de los encuestados requieren un tiempo de 25 minutos para acceder a ellas y el 5% necesitan más de 30 minutos para acceder a las infraestructuras de saneamiento. Por otro lado el número de personas que comparten dichas infraestructuras es de 2 para el 8% de los encuestados, 5 para el 51%, el 24% comparten con 10 personas y el 17% de los encuestados comparten infraestructuras de saneamiento con más de 20 personas. Al evaluar la frecuencia de lavado de manos y el uso de jabón para ello se ofrecían diversas alternativas entre las que se encontraba la opción de seleccionar todas las anteriores. Por defectos de operación los encuestados han seleccionado la opción que para ellos era prioritaria así la mayoría han optado por el lavado de manos antes de tomar medicinas, priorizándolo sobre el lavado antes y después de las comidas, después de la limpieza de bebés, después de manipular animales o después del saneamiento. Este dato solo muestra por tanto prioridades pero no frecuencia.





La Figura 43 y Figura 44 muestran los resultados relativos a la frecuencia de baño de aseo y las razones para no tomar baño. Los datos demuestran que un 5% de la población encuestada toma baño todos los días, el 12% toma baño cada dos días, el 48% de la población toma baño dos veces por semana, el 30% toma baño una vez por semana y el 5% de los encuestados tan solo toman baño una vez cada dos semanas. Las razones que comentan sobre por qué no toman baño de aseo varía según los diversas circunstancias, el 5% comenta que no les gusta, el 45% no lo considera necesario, el 28% razona que no toma baño debido a la falta de agua, el 10% de los encuestados consideran que no pueden pagar el jabón y el 12% de los encuestados encuentran que el ambiente es frío para tomar baño.

5.1.3 Impacto de la mejora del servicio de agua

Como primer indicador relevante se estudia la evolución de los cortes de agua entre los años 2010 y 2013. Entre 2010 y 2012 se produce aumento mientras que entre 2012 y 2013 se produce una reducción del número de cortes de agua. Las gráficas de la Figura 48 nos muestran que a finales de 2010 el 40% de la población encuestada sufría solo 3 días de cortes de agua al mes y el 30% 5 días de cortes al mes, frente al 20% que sufrían 7 días e incluso el 10% de la población sufría más de 10 días de cortes de agua al mes.

Para el año 2012 la situación había empeorado notablemente y solo el 10% sufría 3 días de cortes de agua al mes, el 15% sufría 5 días, el 15% sufría 7 días y el 60% de la población sufría más de 10 días de cortes de agua al mes.

En el año 2013 el 20% de los encuestados sufrían 3 días de cortes al mes, el 25% sufrían 5 días, el 15% 7 días al mes y el 40% sufría más de 10 días de cortes de agua al mes.

En Figura 45, Figura 46 y Figura 47 se aprecia que frente a un reparto uniforme de los cortes en 2010, se pasa a una situación en 2012 donde las áreas donde hay menos cortes de agua se concentran en las cercanías al depósito y en las zonas cercanas al hospital. En 2013 la zona que menos cortes presenta se sitúa cerca del depósito, pero el resto de áreas con pocos cortes de

agua quedan repartidas más uniformemente que en el período anterior. El valor 1 pertenece a tres días de corte al mes, el valor 2 a cinco días, el valor 3 a 7 días y el valor 4 a más de 10 días.

Para explicar estos resultados hay que tener en cuenta que la implementación de la red de distribución se desarrolló entre 2004 y 2009. Cuando en 2010 se realizó el primer estudio cuantitativo los resultados reflejaban las buenas condiciones de la red inmediatamente después de la ejecución de las infraestructuras. En 2012 ya había transcurrido un período donde la ONG exterior no había intervenido y las labores de operación y mantenimiento habían quedado delegadas a la institución responsable del abastecimiento de agua. Entre 2012 y 2013 se llevó a cabo un proyecto de acompañamiento de la ONG a los técnicos centrándose en la formación y seguimiento de las labores de gestión y operación de la red. Frente a la inversión inicial de 300.000 euros que se utilizaron en la fase de implementación de las infraestructuras, en esta fase de acompañamiento solo se invirtieron 20.000 euros.

Por tanto se explica así como tras los resultados favorables conseguidos inmediatamente después de finalizar la implementación de infraestructuras se produce un retroceso significativo en el servicio de abastecimiento de agua en el período posterior. Cuando se produce de nuevo el acompañamiento por parte de la ONGD, a pesar de que la cuantía de inversión proporcionalmente es muy inferior, vuelven a mejorar los resultados del servicio.

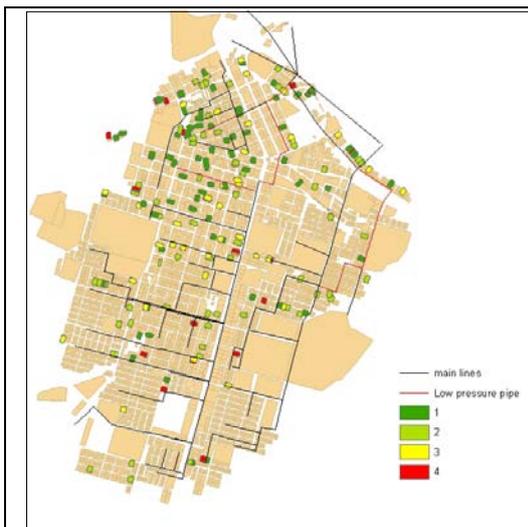


Figura 45. Distribución cortes 2010.
Fuente: elaboración propia

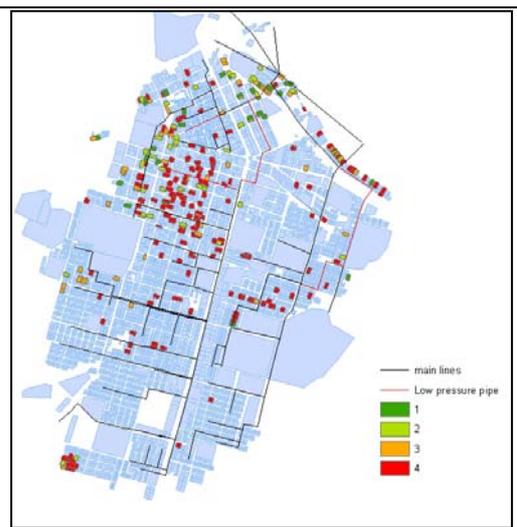
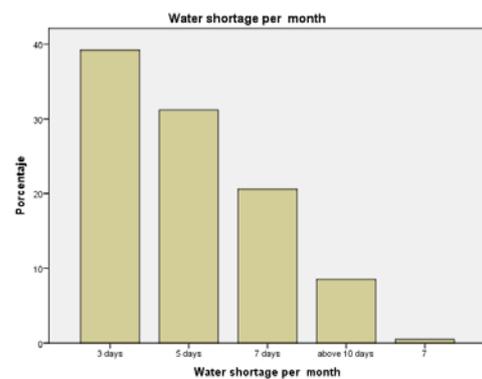


Figura 46. Distribución cortes 2012.
Fuente: elaboración propia



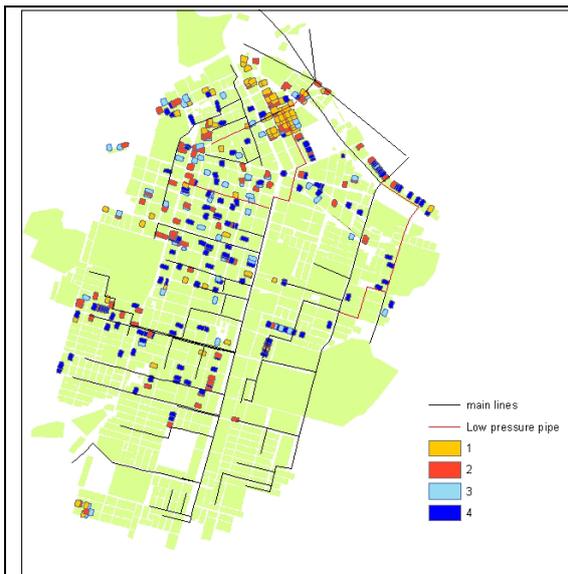


Figura 47. Distribución cortes 2013.
Fuente: elaboración propia

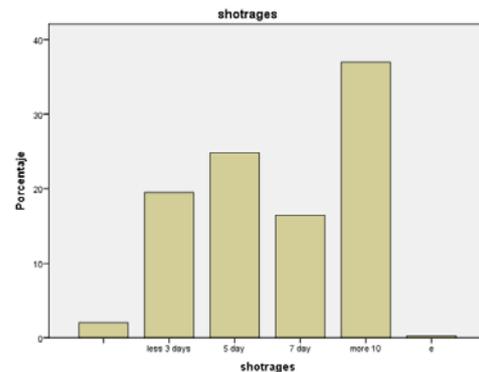
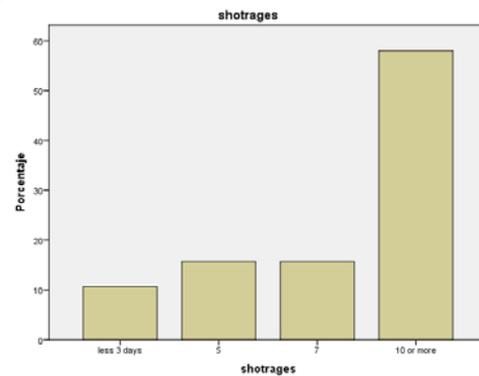


Figura 48. Cortes de agua. Fuente: elaboración propia

Del mismo modo se ha analizado la evolución de la percepción sobre las mejoras en abastecimiento de agua entre 2010 y 2013. La Figura 52 muestra que en el año 2010 la percepción de la población sobre las mejoras en el sistema de abastecimiento de agua ocurridas en los últimos cinco años se distribuye de forma que el 65% de los encuestados consideraban que había mejorado, frente al 35% que consideraba que no había mejorado. Para el año 2012 estos valores bajan hasta que solo el 35% de la población consideraba que el abastecimiento había mejorado en los últimos cinco años y el 65% consideraba que no había mejorado.

En el año 2013 la opinión favorable vuelve a remontar y pasa a un 45% de la población encuestada considerando que el sistema había mejorado.

Durante los años 2010 y 2012 la distribución de los resultados parece uniformemente repartida a lo largo de los distintos barrios, pero en 2013 se aprecia un notable incremento de población que responde negativamente sobre las mejoras localizadas en las cercanías del depósito principal de suministro.

La explicación puede ser de nuevo encontrada en el acompañamiento producido entre los años 2012 y 2013. Tras la fase de implementación de las infraestructuras la percepción de la población es muy positiva, pero esta se deteriora a medida que se deteriora el sistema dejado en manos exclusivamente de los técnicos locales. Después de acompañar de nuevo a los técnicos en las tareas de gestión y operación la mejora en el servicio se refleja en la mejora de la percepción de la población sobre el sistema.

El hecho de que la población localizada en las cercanías del depósito principal opine que para ellos el sistema no ha mejorado durante el último período se puede explicar entendiendo que la medida principal en la gestión consistió en planificar una serie de sectores a lo largo de la red. Durante la fase comprendida entre 2010 y 2012 algunas áreas eran servidas regularmente mientras otras eran cubiertas esporádicamente. Las zonas cercanas al depósito eran servidas regularmente. En un intento por mejorar el servicio se desarrolló un plan de cobertura a sectores según el cual cada zona era servida de igual manera. En este reparto más equitativo la zona del depósito se veía perjudicada porque cedía parte de su suministro a otras zonas no servidas anteriormente. (Ver Figura 49, Figura 50 y Figura 51)

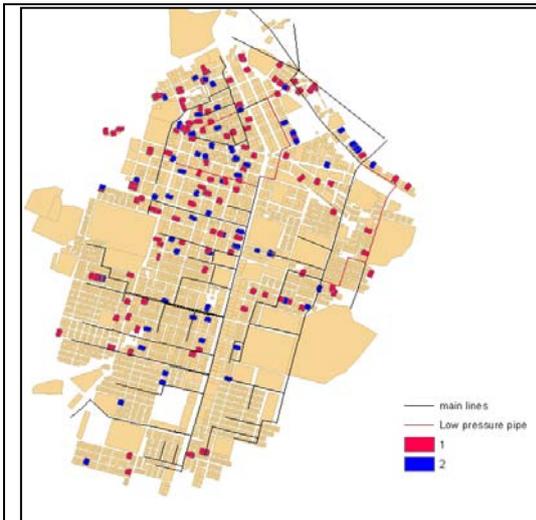


Figura 49. Mejoras abastecimiento 2010. Fuente: elaboración propia

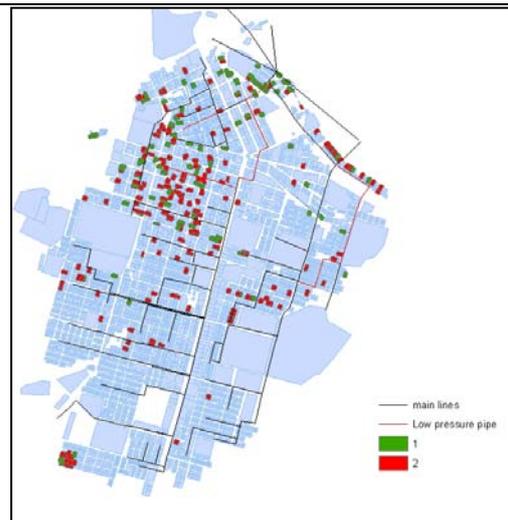
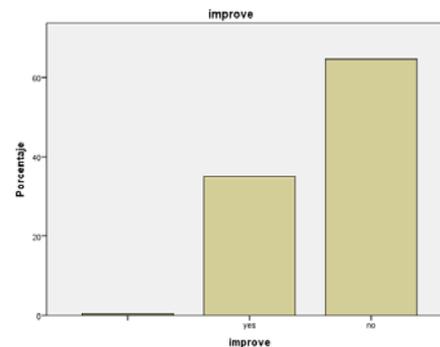
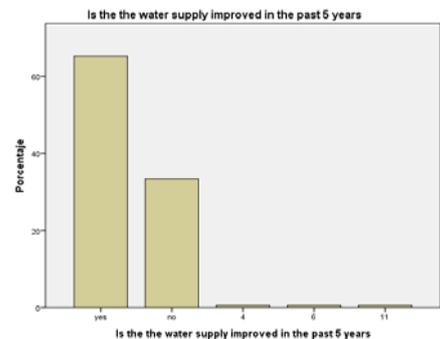


Figura 50. Mejoras abastecimiento 2012. Fuente: elaboración propia



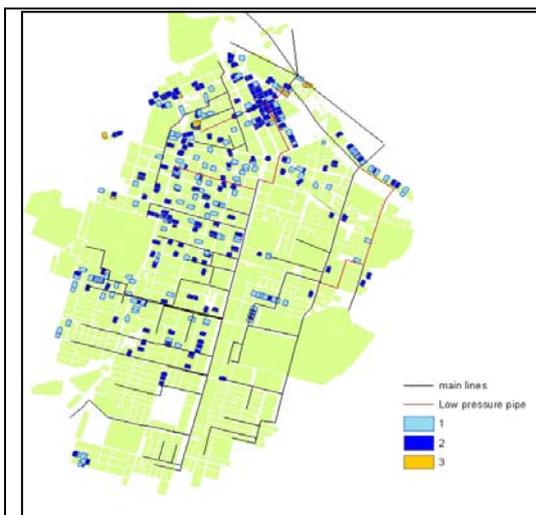


Figura 51. Mejoras abastecimiento 2013. Fuente: elaboración propia

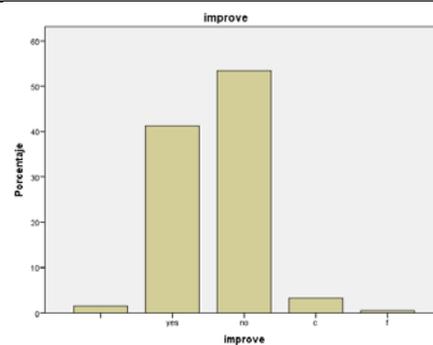


Figura 52. Mejoras abastecimiento. Fuente: elaboración propia

También se ha evaluado la evolución de la formación en higiene desde 2010 a 2013, registrándose una consolidación del proceso de formación. La Figura 56 muestra que en el año 2010 el 40% de la población encuestada había recibido formación en higiene. Se produce una mejora y para el año 2012 asciende al 60% la población que responde haber recibido formación en higiene. Durante la fase de acompañamiento sigue esta tendencia de consolidación de la formación y en 2013 el 75% de la población encuestada responde haber recibido formación en higiene.

La Figura 53, Figura 54 y Figura 55 representan los valores de estos estudios representados geográficamente, donde el valor 1 indica las personas que han recibido formación en higiene y el valor 2 indica las personas que no han recibido tal formación.

Como se puede observar en los tres períodos la distribución es equitativa por barrios, dándose un reparto equitativo de la población que ha recibido formación en higiene. Esto constata que el trabajo de sensibilización en este campo se ha desarrollado con parámetros de equidad, y se ha buscado un desarrollo uniforme.

Debemos considerar que la formación en higiene debe de ser continua a modo de refuerzo pero que la sensibilización principal se basa en acceder a la población que no ha recibido antes formación alguna.

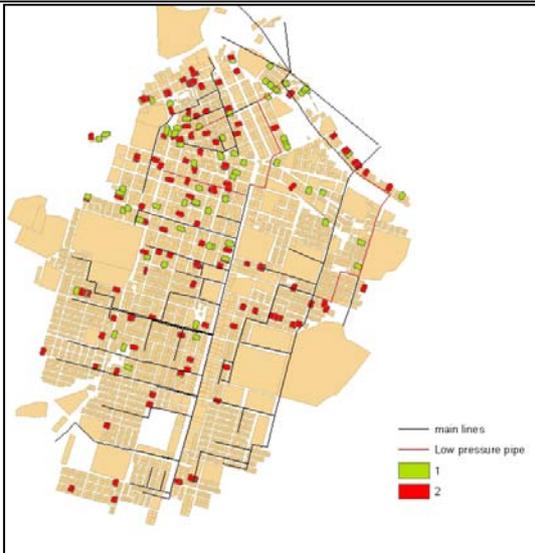


Figura 53. Formación 2010. Fuente: elaboración propia

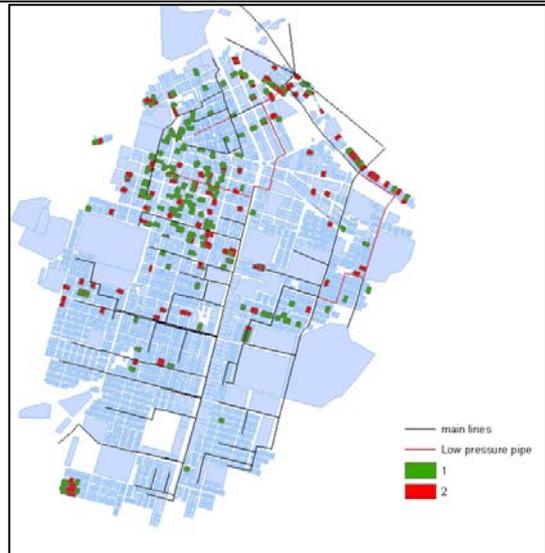


Figura 54. Formación 2012. Fuente: elaboración propia

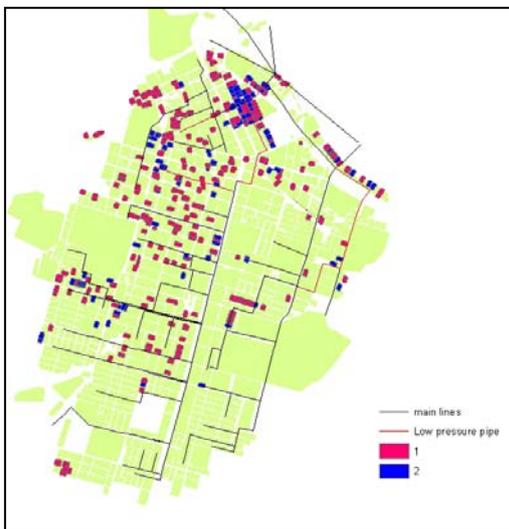


Figura 55. Formación 2013. Fuente: elaboración propia

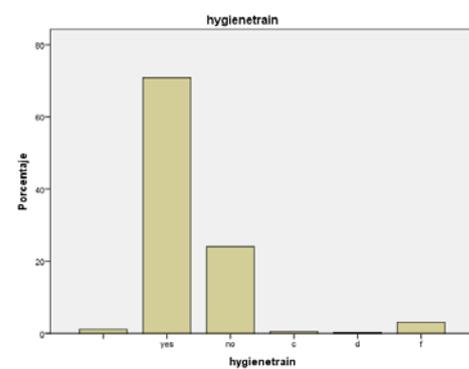
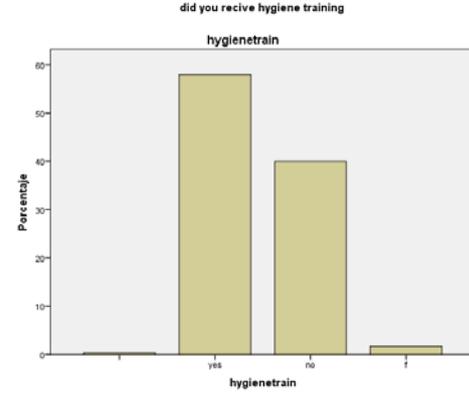
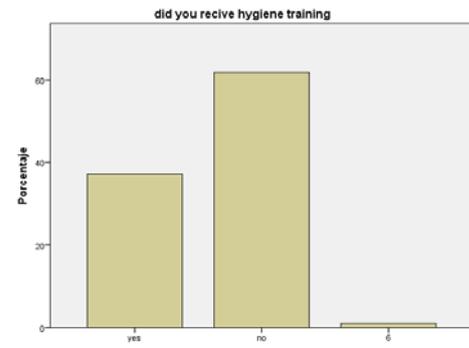


Figura 56. Formación. Fuente: elaboración propia

5.1.4 Empoderamiento sobre el servicio de agua

Entre los indicadores relevantes en el proceso de empoderamiento en el servicio de agua se ha analizado la evolución de la participación en la toma de decisiones entre los años 2010 y 2013. La Figura 60 muestra que la participación de la población en la toma de decisiones ha variado significativamente en los tres períodos analizados. Mientras que a finales de 2010 el 25% de la población encuestada percibía que había participado en la toma de decisiones referente al sistema de agua, en 2012 esta proporción bajó hasta el 18%. Al encuestar de nuevo a la población en 2013 este indicador había sido incrementado considerablemente hasta llegar al 30% de la población que respondía favorablemente sobre su participación en la toma de decisiones en relación al sistema de agua.

La Figura 57, Figura 58 y Figura 59 nos indican por medio del valor 1 para la población que ha participado y el valor 2 para la población que no ha participado que el reparto es uniforme. No existe ningún barrio donde predomine un valor sobre otro. Esto demuestra un reparto equitativo de la toma de decisiones y se justifica por el sistema de participación ciudadana representada por voluntarios de cada barrio en el consejo social. La población se organiza para elegir a sus representantes de modo que la representación es equitativa.

Durante el período de acompañamiento a la empresa de abastecimiento de agua se observa un incremento significativo al involucrar a la población y tomar decisiones conjuntamente. Durante esta época el recurso base para el abastecimiento a la población se había visto gravemente disminuido debido a que varios pozos habían dejado de suministrar al no contar con sistemas de bombeo operativo. En estas condiciones se apoyó a las autoridades y técnicos para establecer un reparto equitativo de los escasos recursos con la aprobación de la población beneficiaria.

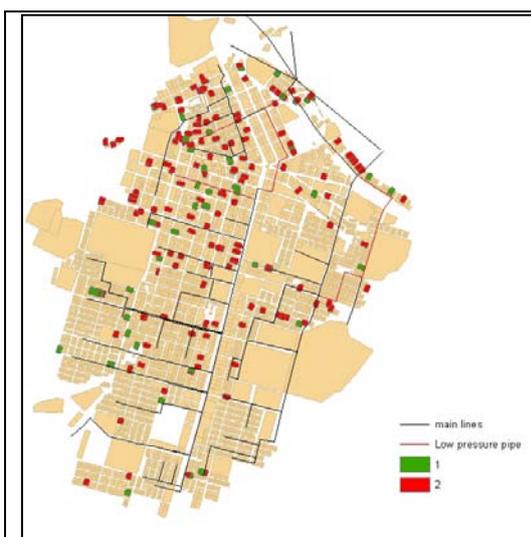


Figura 57. Participación 2010. Fuente: elaboración propia

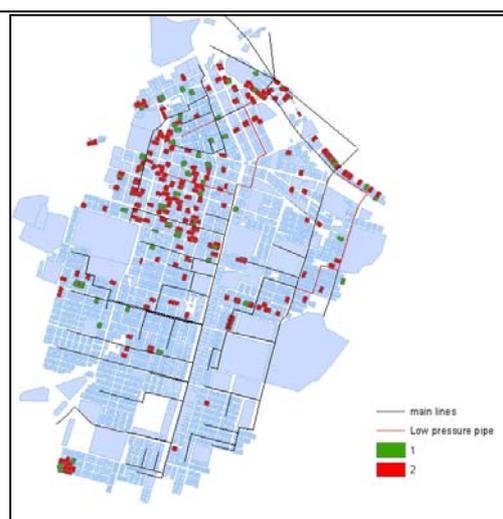
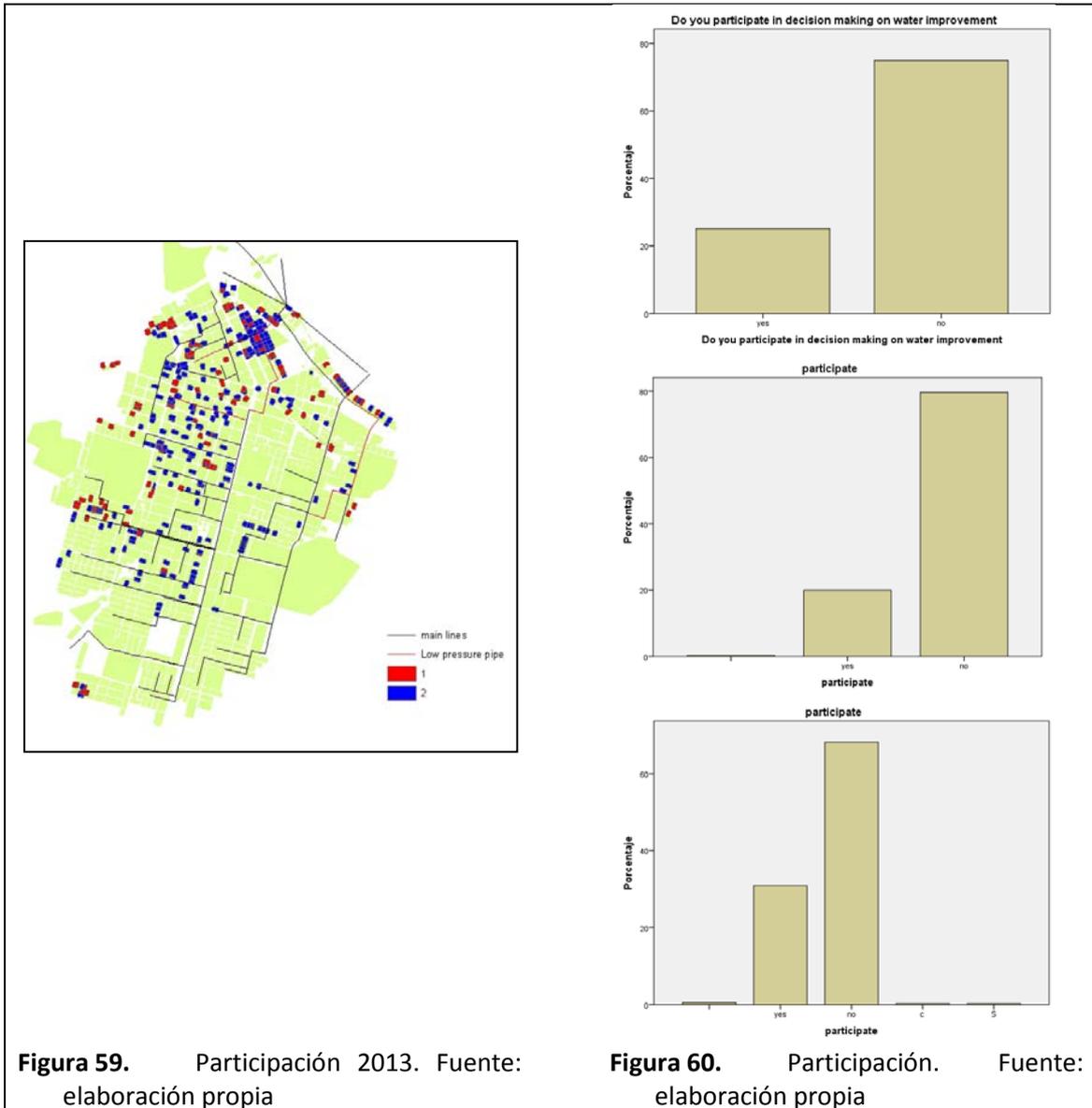


Figura 58. Participación 2012. Fuente: elaboración propia



En paralelo se ha analizado la evolución de la información sobre los trabajos de agua entre los años 2010 y 2013. La Figura 63 indica que en el año 2010 el 40% de la población encuestada opinaba que había recibido información sobre la situación del sistema de agua y las medidas adoptadas para la adaptación a las nuevas situaciones. En el año 2012 solo el 30% creía haber recibido información sobre la situación del sistema de agua. Para el año 2013 se produce un repunte y de nuevo se llega al 40% de la población opinando que ha recibido información sobre el sistema de agua. La Figura 61 y Figura 62 indican que la distribución de las personas que perciben que reciben información se reparte uniformemente entre los barrios.

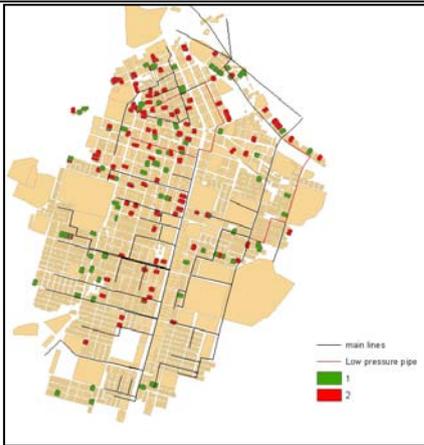


Figura 61. Información 2010. Fuente: elaboración propia

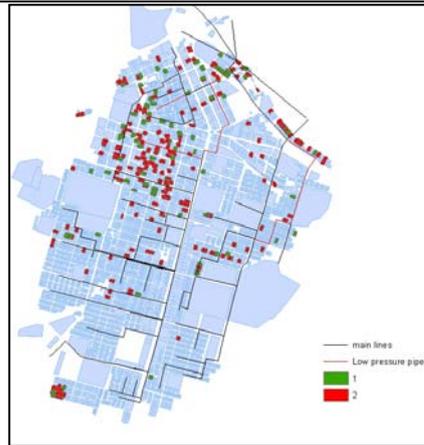


Figura 62. Información 2012. Fuente: elaboración propia

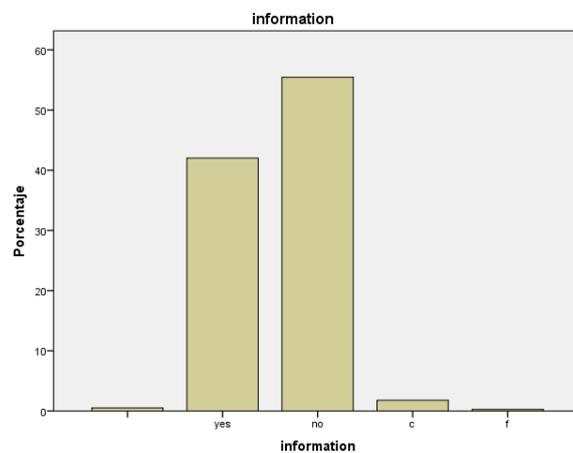
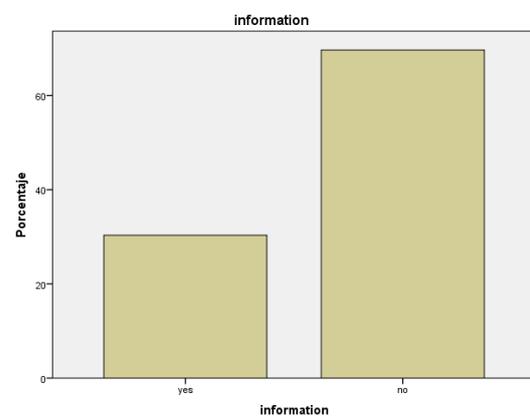
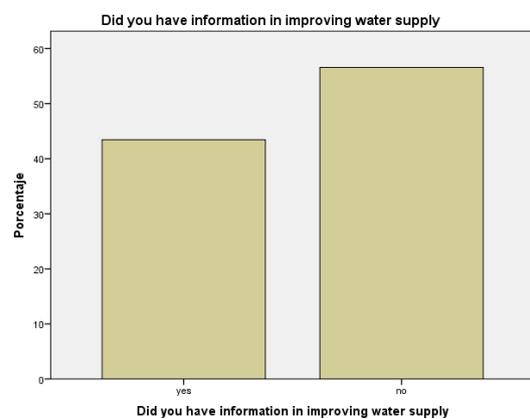


Figura 63. Información. Fuente: elaboración propia

De igual manera se ha evaluado la evolución de la percepción sobre distribución equitativa desde 2010 hasta 2013. La Figura 67 muestra la evolución de la percepción que la población tiene sobre la distribución equitativa del agua entre los barrios. En 2010 el 60% de la población encuestada consideraba que el abastecimiento de agua a los barrios se abordaba de forma que el reparto era equitativo. Al repetir el estudio en 2012 el porcentaje de población que consideraba una distribución equitativa no había mejorado nada en ese período. En cambio al volver a realizar el estudio en 2013 tras la fase de acompañamiento a los técnicos del servicio

de agua, el porcentaje de población que consideraba que el suministro era equitativo había aumentado hasta el 75%.

La Figura 64, Figura 65 y Figura 66 reflejan a través del valor 1 para los encuestados que consideran reparto equitativo y valor 2 para aquellos que no lo encuentran equitativo, que en los tres períodos los resultados son uniformes para las diversas localizaciones geográficas. Es decir no se producen sectores donde se repiten exclusivamente un valor. Esta mejora es fácilmente explicable si consideramos que la labor principal en la fase de acompañamiento consistió en la capacitación a los técnicos para poder implementar un reparto equitativo de los recursos y consensuarlo con los beneficiarios. Los resultados reflejan que la percepción de la población sobre el abastecimiento mejora ostensiblemente a pesar de contar con menos recursos hídricos que en los períodos anteriores.

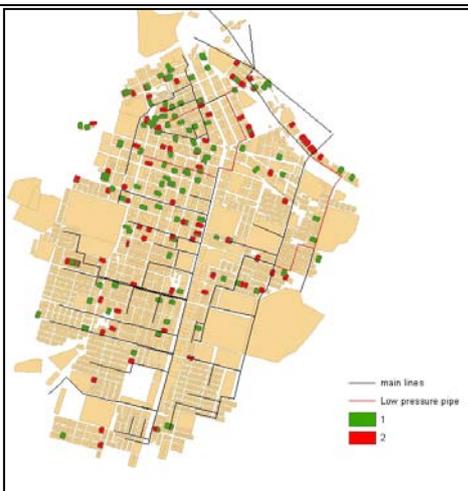


Figura 64. Distribución equitativa 2010. Fuente: elaboración propia

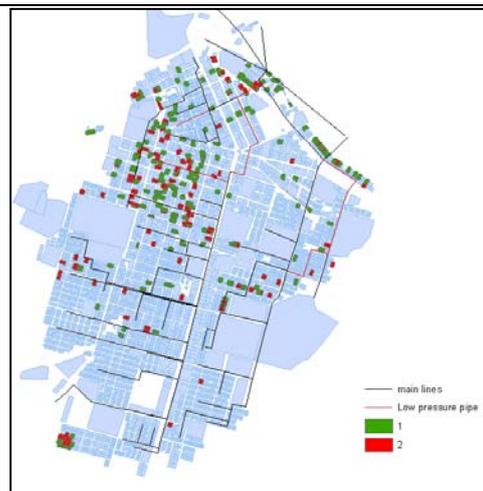
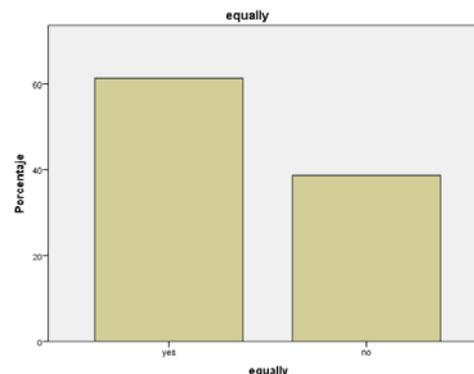
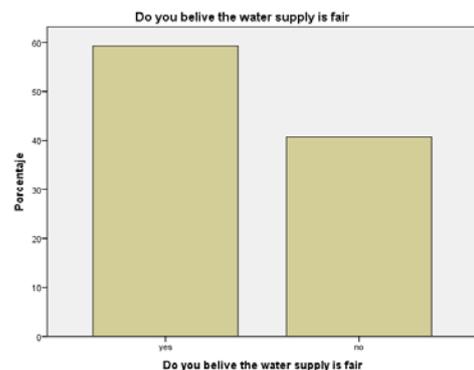


Figura 65. Distribución equitativa 2012. Fuente: elaboración propia



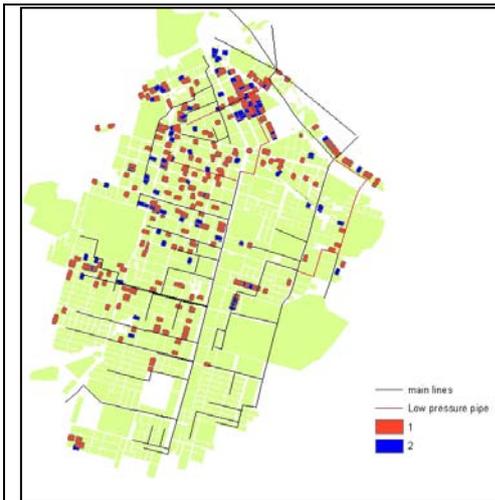


Figura 66. Distribución equitativa 2013. Fuente: elaboración propia

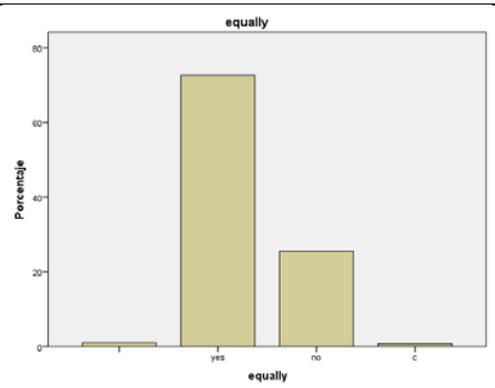


Figura 67. Distribución equitativa. Fuente: elaboración propia

Por último se muestran los resultados de opinión sobre las tarifas a pagar por el agua. Ver Figura 68. Estas tarifas son acordadas por el gobierno regional y son implementadas en todos los servicios de abastecimiento de agua en la región del Tigray. El 62% de la población encuestada considera que las tarifas de agua son justas, mientras que el 38% de los encuestados consideran que no son justas.

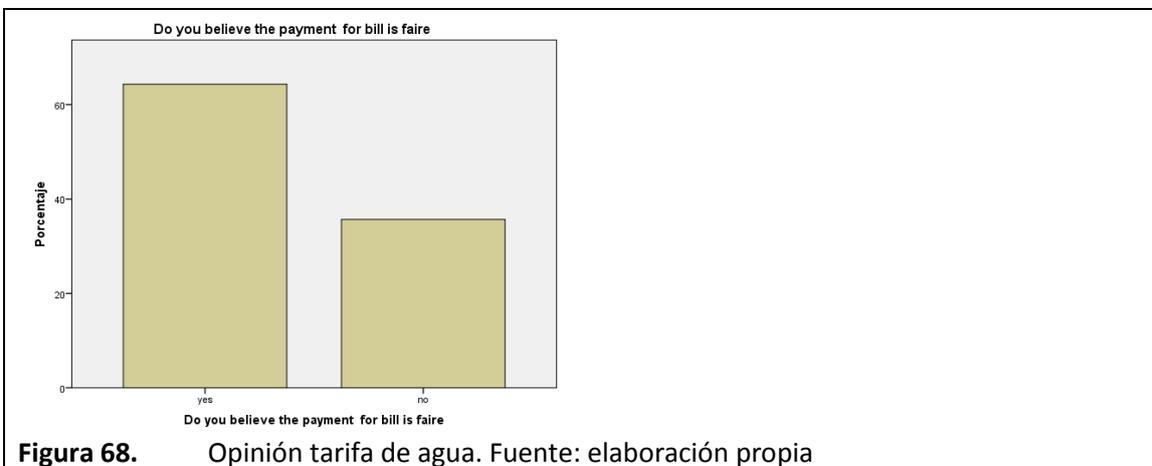


Figura 68. Opinión tarifa de agua. Fuente: elaboración propia

5.1.5 Conclusiones del estudio de evolución del servicio

La principal conclusión del estudio de la evolución de la intervención en el sistema de abastecimiento a la zona urbana de Wukro entre los años 2010 a 2013 es la necesidad de un acompañamiento por parte de la agencia implementadora para garantizar que los objetivos marcados para el proyecto de cooperación en agua sean continuados a lo largo del tiempo.

Así evaluando el número de cortes de agua que sufría la población tras la conclusión de la fase principal de implementación del proyecto donde se construyeron las infraestructuras, con una inversión de 300.000 euros, se observa que el porcentaje de población sufriendo solo tres días de cortes al mes es del 40% y el porcentaje de población sufriendo más de 10 días al mes es del 10%. Estos datos pertenecen a 2010.

Para mediados de 2012, tras un período sin intervención por parte de la ONGD, el suministro de agua a la población ha experimentado un grave retroceso alcanzándose cotas donde el porcentaje de población sufriendo cortes de agua durante 3 días al mes es del 10% mientras el porcentaje de población sufriendo 10 o más días de corte al mes ha ascendido hasta el 60%.

En el período siguiente que comprende 6 meses hasta enero de 2013 la ONGD vuelve a intervenir, pero haciendo labores simplemente de acompañamiento con una inversión inferior a los 20.000 euros. En este tiempo se observa que de nuevo los valores representativos vuelven a remontar, y el porcentaje de población sufriendo cortes de agua durante 3 días al mes pasa al 20% y el porcentaje de población sufriendo más de 10 días de corte al mes se reduce al 40%. Ver Figura 69.

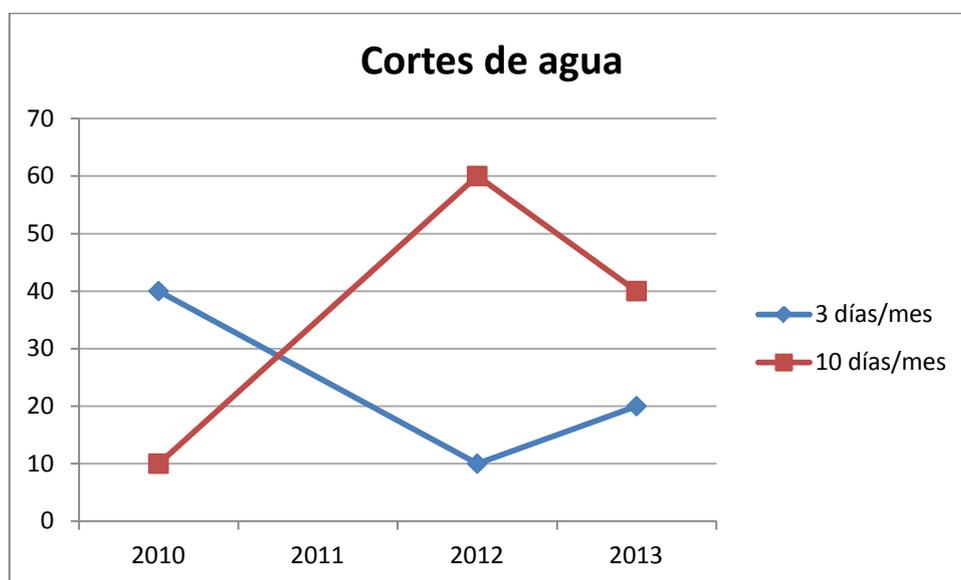


Figura 69. Cortes de agua. Fuente: elaboración propia

Otros indicadores reflejan similares tendencias. Así al preguntar a los beneficiarios la percepción sobre la evolución del sistema de abastecimiento en los últimos cinco años, el 65%

opinaba en 2010 que el suministro había mejorado. En cambio en 2012 pasaba a tan solo un 35% la población que consideraba que el sistema había mejorado. Después de la breve intervención de acompañamiento de la ONGD este valor remonta hasta el 45% en 2013. Ver Figura 70.

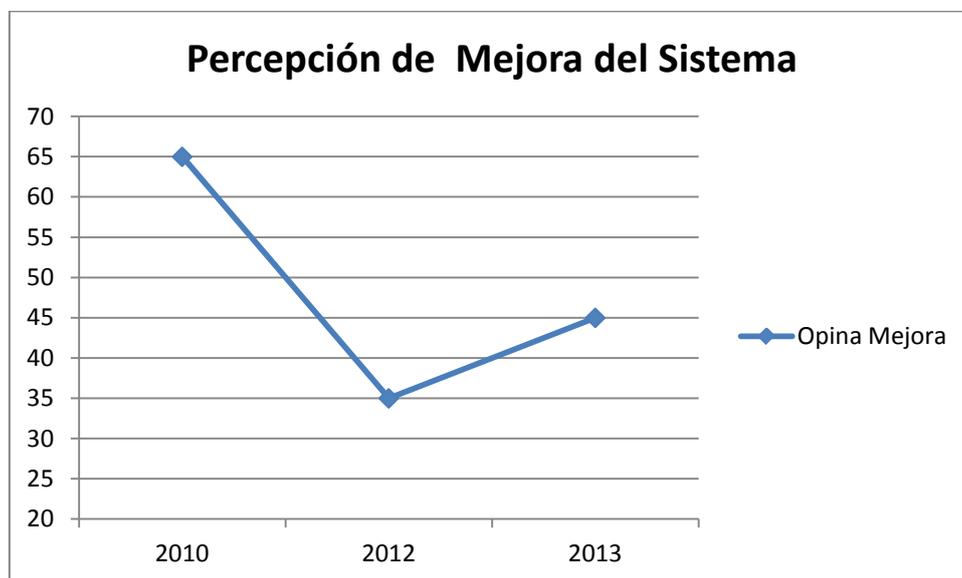


Figura 70. Percepción de mejora del sistema. Fuente: elaboración propia

Del mismo modo al evaluar la percepción sobre la información recibida por la población sobre la situación del sistema de agua y las medidas adoptadas para la adaptación a las nuevas situaciones, el 40% de los beneficiarios opinaban en 2010 que la información había mejorado, frente al 30% en 2012. De nuevo tras la intervención un repunte donde el 40% de la población en 2013 consideraba que la información había mejorado. Ver Figura 71.

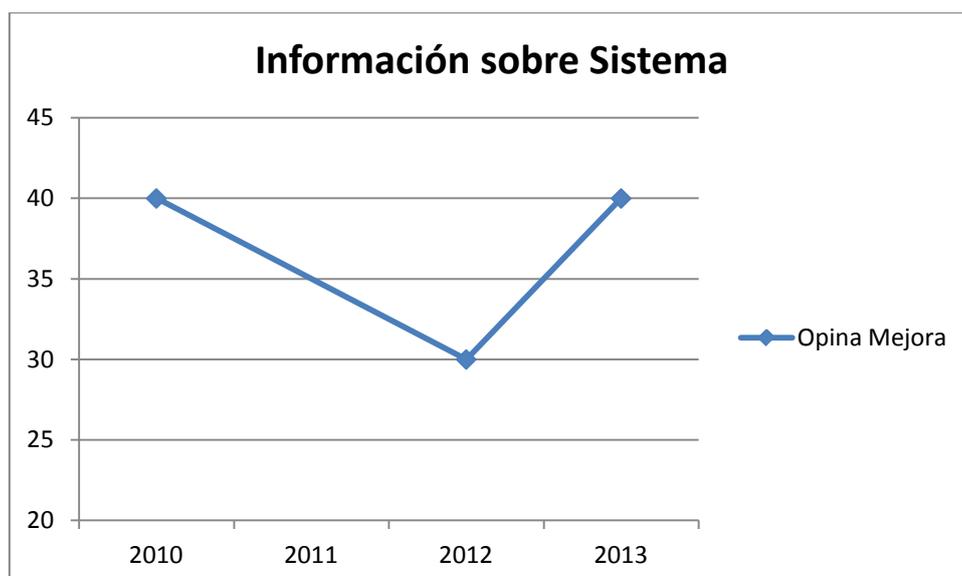


Figura 71. Información sobre el sistema. Fuente: elaboración propia

El grado de incidencia de la breve intervención de acompañamiento se ve significativamente reflejado en dos parámetros íntimamente ligados al logro de la evolución hacia la sostenibilidad: el sentimiento de una distribución de servicio equitativa entre la población beneficiaria y el grado de participación de la comunidad en las tomas de decisión relativas al sistema de abastecimiento de agua.

Las tendencias seguidas por sendos indicadores a lo largo de este período de muestra reflejan de nuevo el valor del acompañamiento de la ONGD por pequeña que sea la inversión. Así en 2010 el 60% de la población encuestada consideraba que el reparto de agua entre la comunidad guardaba una distribución equitativa. Dos años más tarde en 2012 no se había dado ninguna progresión en este sentido y el porcentaje de población que consideraba equitativa la distribución seguía siendo de 60%. En cambio tras unos breves meses de intervención acompañando tan sólo a la compañía de agua en el trabajo diario y fortaleciendo la toma de decisiones técnicas a través de la formación sobre terreno, el grado de percepción de la población de una distribución equitativa ascendió hasta el 75%. Ver Figura 72.

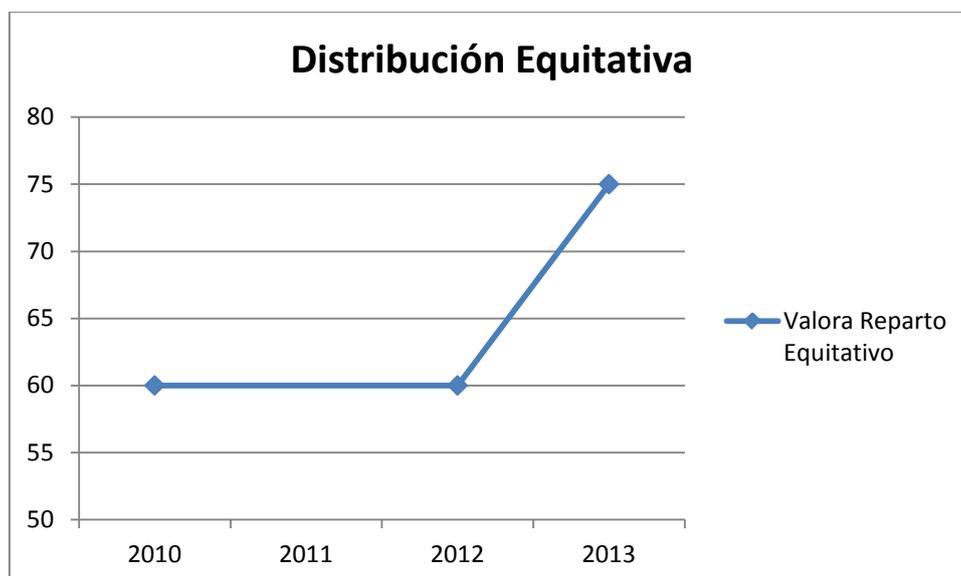


Figura 72. Percepción sobre distribución equitativa. Fuente: elaboración propia

El indicador de la percepción de la población sobre la participación en la toma de decisiones también experimenta una evolución similar. De este modo el 25% de la población encuestada en 2010 considera que ha participado activamente en la toma de decisiones. Tras el periodo donde la compañía de agua local trabaja de forma autónoma sin ninguna intervención exterior este porcentaje baja hasta el 18% a mediados de 2012. Y tras una fase de acompañamiento donde se fortalece a los responsables técnicos sobre la gestión del abastecimiento el indicador de participación activa en la toma de decisiones asciende hasta el 30%. Ver Figura 73.

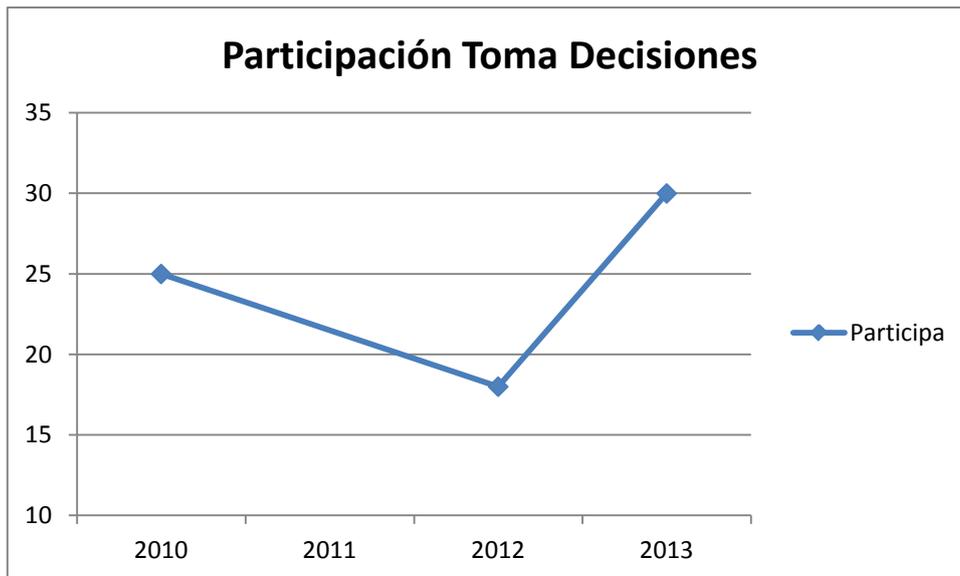


Figura 73. Participación en la toma de decisiones. Fuente: elaboración propia

Por último, el indicador de grado de formación de la población en temas de agua experimenta una tendencia positiva de consolidación. Frente al 40% de la población beneficiaria que consideraba que había sido formada en este tema en 2010, la cifra asciende de forma gradual hasta el 60% a mediados de 2012, y continúa esa evolución durante los seis meses de acompañamiento hasta llegar al 75% para enero de 2013. Ver Figura 74.

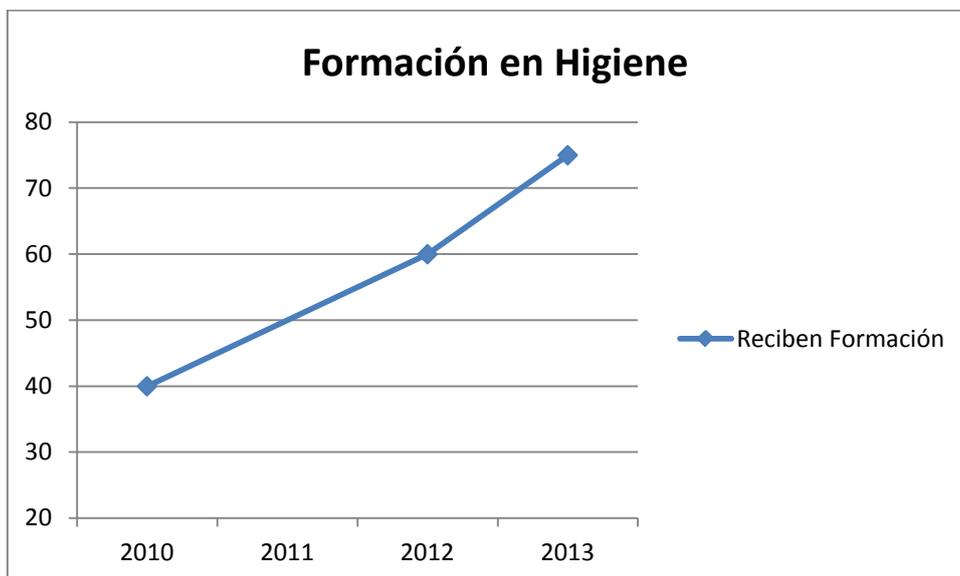


Figura 74. Formación en Higiene. Fuente: elaboración propia

5.2 Servicios de agua al grupo vulnerable de personas que viven con el virus del sida

5.2.1 Características de las necesidades de servicio de agua del grupo vulnerable de personas que viven con el virus del sida (PVVS)

En este apartado abordamos los parámetros más significativos en relación al acceso al agua y el saneamiento para las personas que viven con el virus del sida. El objetivo es analizar las necesidades especiales de los grupos vulnerables y evaluar si estas son garantizadas a través de los proyectos de cooperación en servicios de agua. En el caso de Wukro uno de los grupos vulnerables que requiere especial atención es el de las personas portadoras del virus debido al elevado número de afectados y a las profundas consecuencias que ello ha supuesto para la dinámica de la urbe. El gran número de víctimas de joven edad y el gran número de huérfanos han condicionado en cierta forma los proyectos de cooperación en Wukro.

El siguiente estudio se realiza sobre el núcleo urbano de Wukro donde en el año 2014 la población residente es de 35.000 habitantes. Además de compartir los recursos hídricos con 5000 miembros del ejército y 2000 individuos que añadir como población flotante. El virus del VIH se extendió de forma alarmante durante las dos últimas décadas cobrándose una enorme cantidad de víctimas. En los últimos años la distribución gratuita de anti retrovirales ha conseguido aumentar significativamente la esperanza de vida de la población infectada.

Se ha partido de una fase de investigación documental para obtener información sobre la situación de la población infectada. A continuación se han realizado entrevistas a los informadores clave como los técnicos del servicio de agua, los representantes del centro de salud y la asociación de infectados y representantes de las organizaciones de afectados. Después se han elaborado grupos focales de diez participantes cada uno seleccionados entre técnicos del centro de salud, asociación de infectados y representantes de la población infectada. A continuación se ha desarrollado un estudio cuantitativo a través de cuestionarios a la población infectada. La muestra fue de 200 individuos. Se ha llevado a cabo un estudio estadístico por medio del programa SPSS y se ha elaborado un análisis geográfico de los datos por medio del programa ARCGIS.

El consumo diario de agua de las personas que viven con el virus del sida (PVVS) se distribuye de la siguiente forma: 31% consumen 60 litros por hogar y día, 32% consumen 80 litros, 23% consumen 100 litros y 14 % consumen más de 100 litros por hogar al día. Ver Figura 76 y Figura 78. En cambio, la población no infectada sigue la siguiente distribución: 49% consumen 60 litros, 25% consumen 80 litros, 12% consumen 100 litros y 14% consumen más de 100 litros por hogar al día. Es apreciable el mayor consumo que realizan las PVVS. La Figura 75 y Figura 77 permiten concluir que los consumos se distribuyen uniformemente a lo largo de los diferentes barrios de la ciudad, por lo que el sistema de abastecimiento de agua a la ciudad deberá abordar esta necesidad de una forma global en la red y no localizada en sectores concretos.

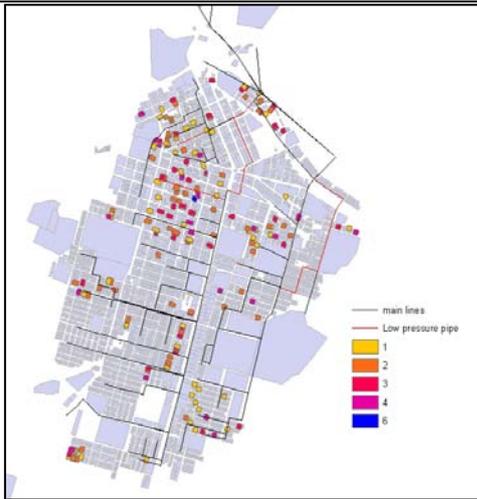


Figura 75. Consumo diario si VIH.
Fuente: elaboración propia

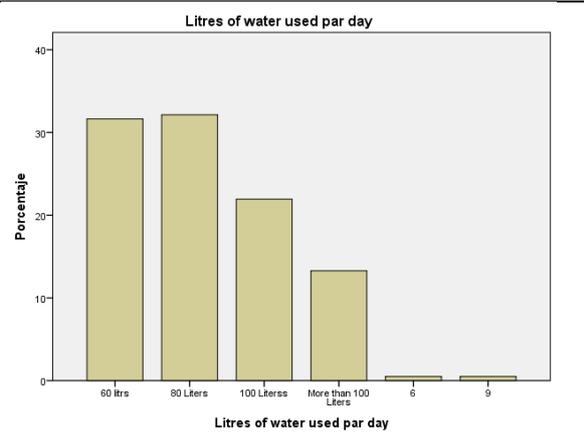


Figura 76. Consumo diario si VIH. Fuente: elaboración propia

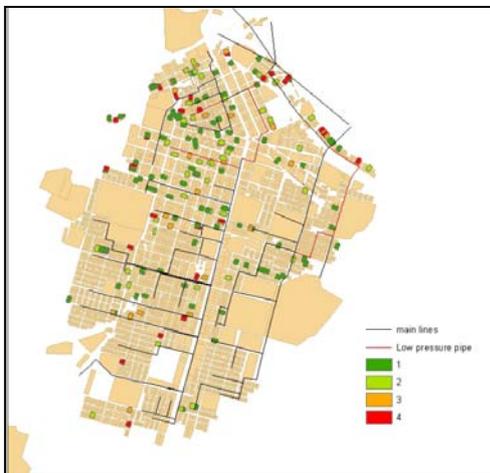


Figura 77. Consumo diario no-VIH.
Fuente: elaboración propia

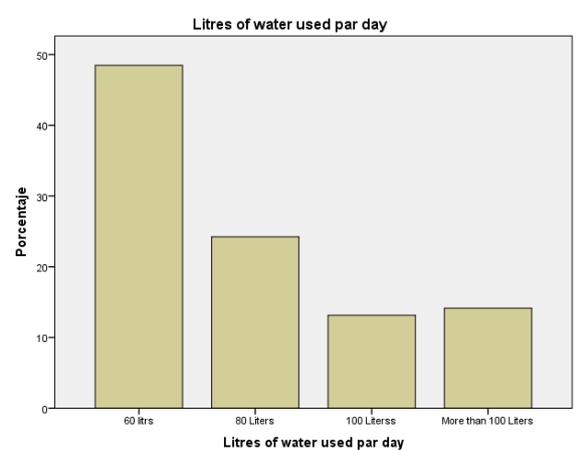


Figura 78. Consumo diario no VIH. Fuente: elaboración propia

Al estudiar el nivel educativo de las PVVS se observa que el 42% no saben leer ni escribir, el 20% recibieron una educación básica que les permite escribir y leer, el 25% fue a la escuela primaria, el 10% fue a la escuela secundaria y el 3% fue al bachiller. Estos datos contrasta con el nivel educativo de las personas no infectadas que siguen la siguiente distribución: el 26% no saben leer ni escribir, el 14% recibieron una educación básica que les permite leer y escribir, el 31% asistió a la escuela primaria, el 21% asistió a la escuela secundaria y el 8% asistió al nivel de bachiller. Ver Figura 79 y Figura 80.

Por otra parte se ha realizado una tabla de contingencias mostrada en la Figura 81 para establecer la relación entre el nivel educativo y el consumo de agua diaria. Se observa así que se produce una relación de dependencia según la cual las personas con menos nivel educativo consumen menos agua diariamente y las personas con el mayor nivel educativo son las que más consumen. Los datos relativos a las PVVS constituyen un desafío porque contradicen esta relación de dependencia. Las PVVS son un grupo con características independientes y a pesar

de poseer un nivel educativo inferior necesitan un consumo diario superior por lo que las tareas de sensibilización y de accesibilidad se deben dirigir a tal grupo con mecanismos y metodologías exclusivas.

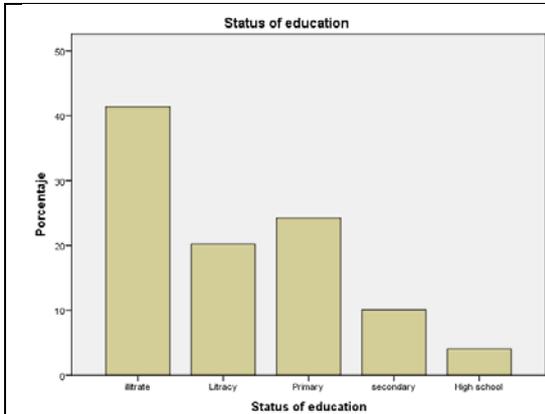


Figura 79. Educación si VIH. Fuente: elaboración propia

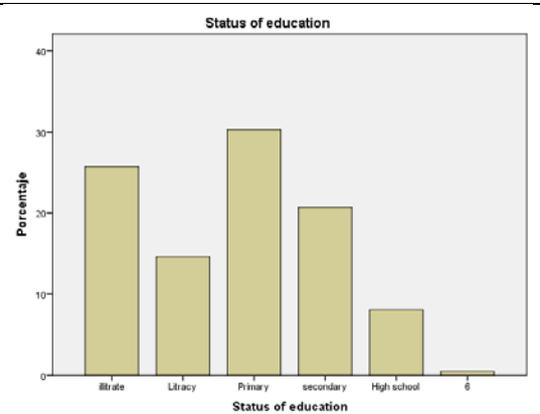


Figura 80. Educación no VIH. Fuente: elaboración propia

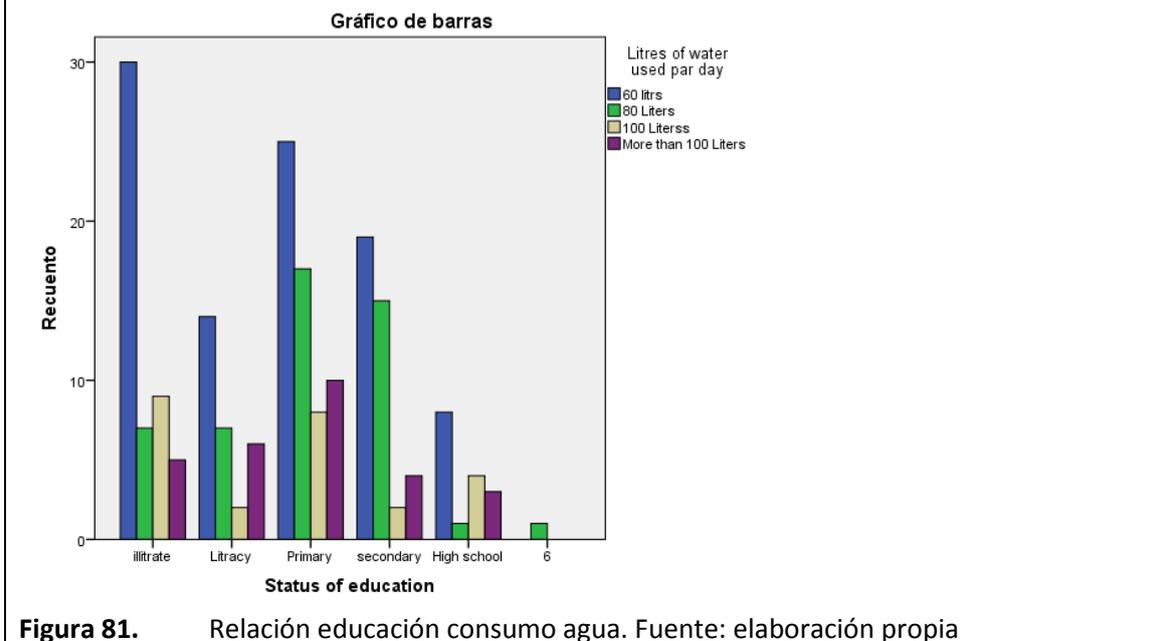


Figura 81. Relación educación consumo agua. Fuente: elaboración propia

Estudiamos también el nivel de ingresos en el año 2010, las PVVS siguen la siguiente distribución: el 30% ingresa menos de 300 birr al mes, el 5% recibe más de 300 birr al mes y el 65% no tiene ingresos mensuales. En cambio la distribución de ingresos entre las personas no infectadas sigue las siguientes relaciones: el 55% recibe menos de 300 birr al mes, el 28% ingresa entre 300 y 500 birr al mes, el 10% ingresa entre 500 y 1000 birr al mes, y el 7% ingresa más de 1000 birr al mes. Ver Figura 82 y Figura 83.

Al mismo tiempo comparamos los datos obtenidos de la tabla de contingencias de la Figura 84 entre los ingresos mensuales y el consumo de agua diario por hogar. Se observa que cuanto menores son los ingresos también es menor el consumo diario de agua.

De nuevo podemos concluir que las PVVS constituyen un grupo cuyas características no se corresponden con las tendencias de consumo. Mientras la población con ingresos menores realiza un consumo inferior de agua, este grupo teniendo unos ingresos muy inferiores a la media realizan un consumo superior a la media, definiendo así nuevas variables a la hora de plantear una distribución de agua equitativa y adecuada a las necesidades de cada grupo.

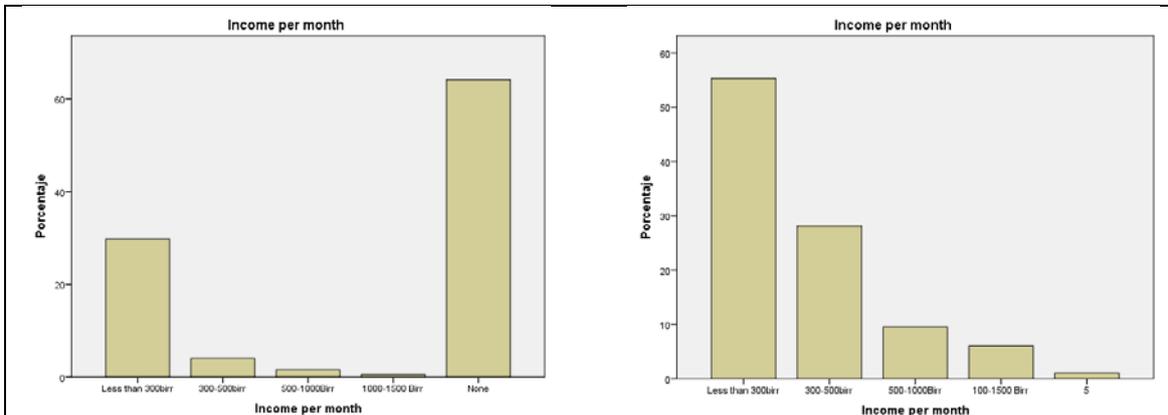


Figura 82. Ingresos si VIH. Fuente: elaboración propia

Figura 83. Ingresos no VIH. Fuente: elaboración propia

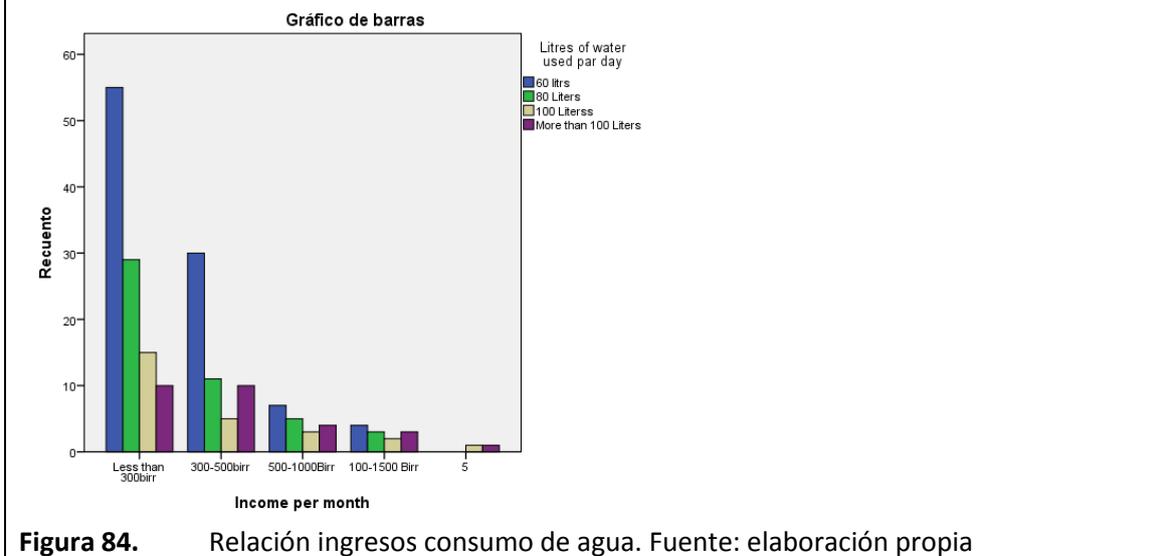


Figura 84. Relación ingresos consumo de agua. Fuente: elaboración propia

Por otro lado se estudia la relación de la duración de la enfermedad con las necesidades de consumo de agua. Ver Figura 85 y Figura 86. Los datos muestran que el 45% de los encuestados viven con el virus desde entre 2 y 5 años, el 38% vive con el virus desde hace más de 5 años, el 15% vive con el virus desde hace 1 o 2 años, y el 2% desde hace menos de un año. La Figura 87 de la tabla de contingencias entre duración de la enfermedad y consumo de agua muestra que cuanto mayor es el tiempo desde que se contrajo el virus mayor es la necesidad de consumo de agua. Además se observa que durante los episodios de diarrea frecuentes durante la enfermedad el consumo de agua todavía se incrementado. El 38% de los encuestados aumentan 10 litros el consumo diario, el 20% aumenta 20 litros, el 28% aumenta 30 litros y el 14% aumenta más de 30 litros. Los datos indican que a pesar de que la población

con menor nivel de estudios y menos ingresos consume una menor cantidad de agua, el grupo de PVVS teniendo un menor nivel de estudios y un menor nivel de ingresos necesita consumir una cantidad de agua mayor. Además las necesidades se agravan dependiendo del avance del tiempo desde que se produjo el contagio, y se agravan todavía más durante los frecuentes episodios diarreicos a los que se enfrentan. Es por todo ello que las necesidades de agua de este grupo son mucho mayores que las necesidades medias para las cuales se diseñó el sistema de abastecimiento.

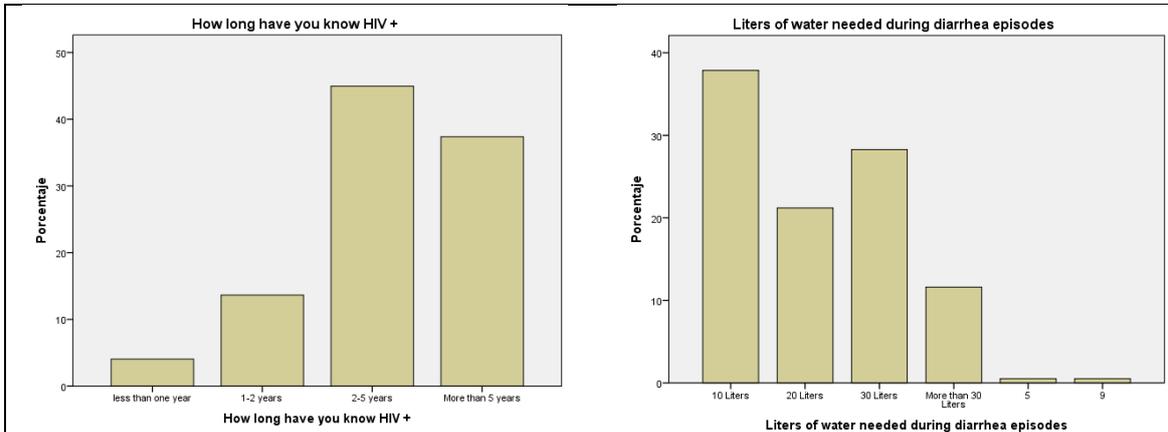


Figura 85. Duración enfermedad.
Fuente: elaboración propia

Figura 86. Consumo durante episodios diarreicos. Fuente: elaboración propia

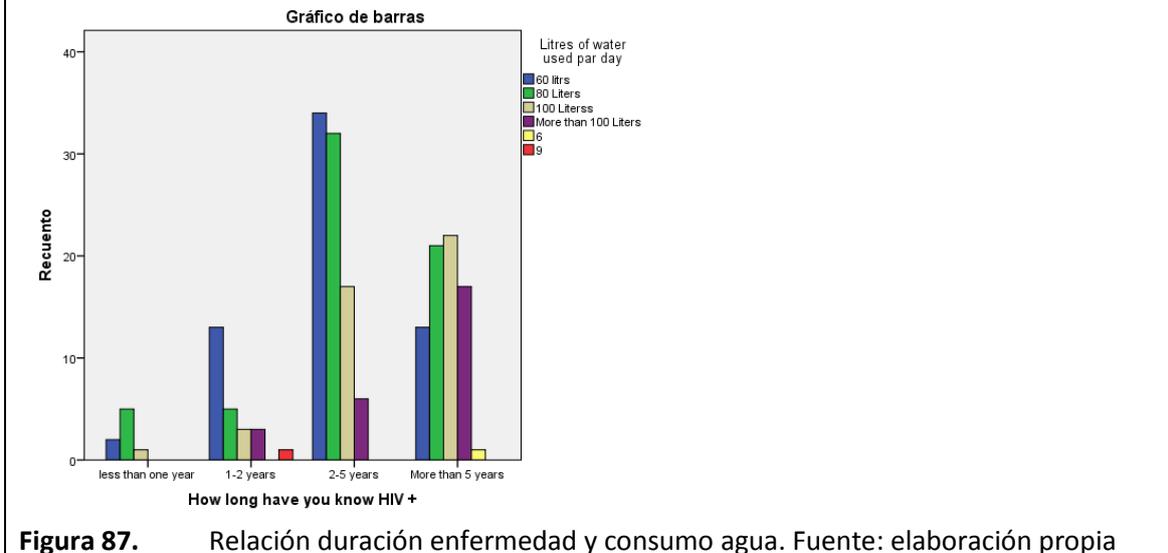


Figura 87. Relación duración enfermedad y consumo agua. Fuente: elaboración propia

Del mismo se estudian las necesidades especiales de saneamiento e higiene de las PVVS. El acceso a los servicios de saneamiento mejorado es muy inferior entre las PVVS que entre la población no infectada. De hecho solo el 18% de las PVVS tienen acceso a inodoro, el 60% tienen acceso a letrina cubierta, el 15% tienen acceso a letrina con cabina sin cubierta y el 7% tiene acceso a letrina con losa. Ver Figura 89 y Figura 91.

Por su parte la población no infectada tiene un mayor acceso a los servicios mejorados de saneamiento según indica la siguiente distribución: el 50% de la población encuestada tienen acceso a inodoro, el 9% de los encuestados acceden a letrina cubierta, el 29% de los encuestados acceden a letrina con cabina no cubierta, el 7% accede a letrina con losa y el 5% de la población encuestada todavía recurre a la defecación a cielo abierto. La Figura 88 y Figura 90 indican que la distribución es uniforme en todos los barrios.

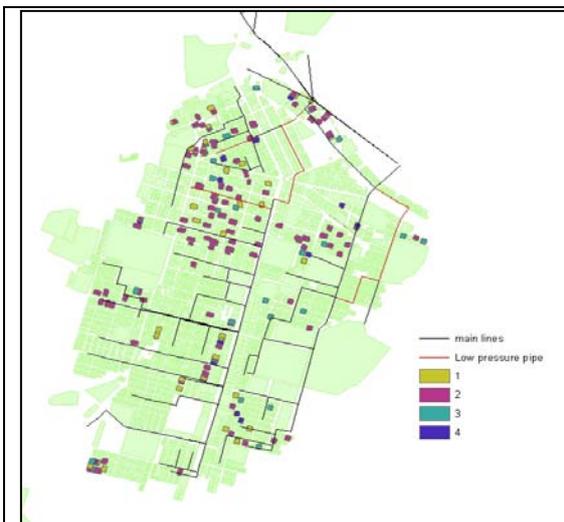


Figura 88. Tipo saneamiento si VIH.
Fuente: elaboración propia

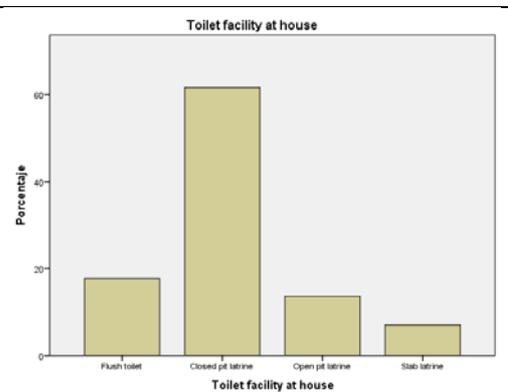


Figura 89. Tipo saneamiento si VIH.
Fuente: elaboración propia

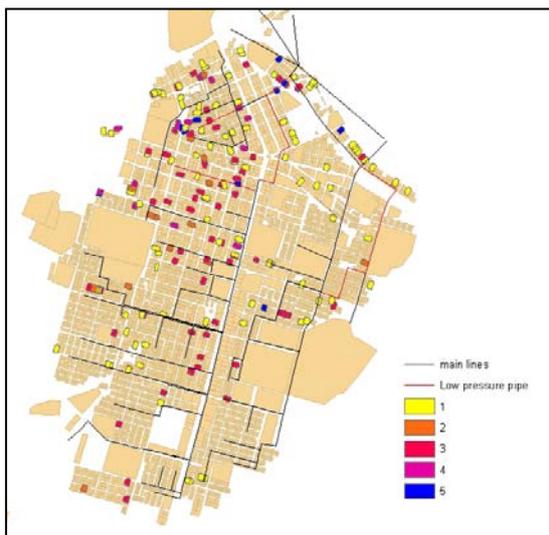


Figura 90. Tipo saneamiento no VIH.
Fuente: elaboración propia

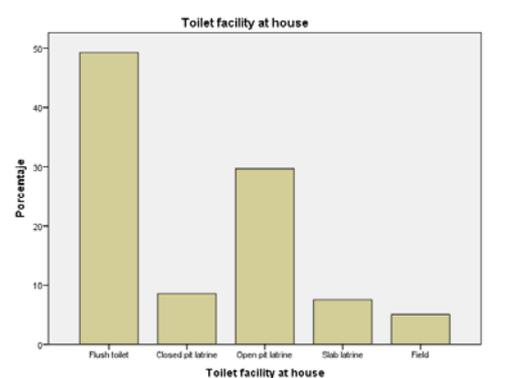
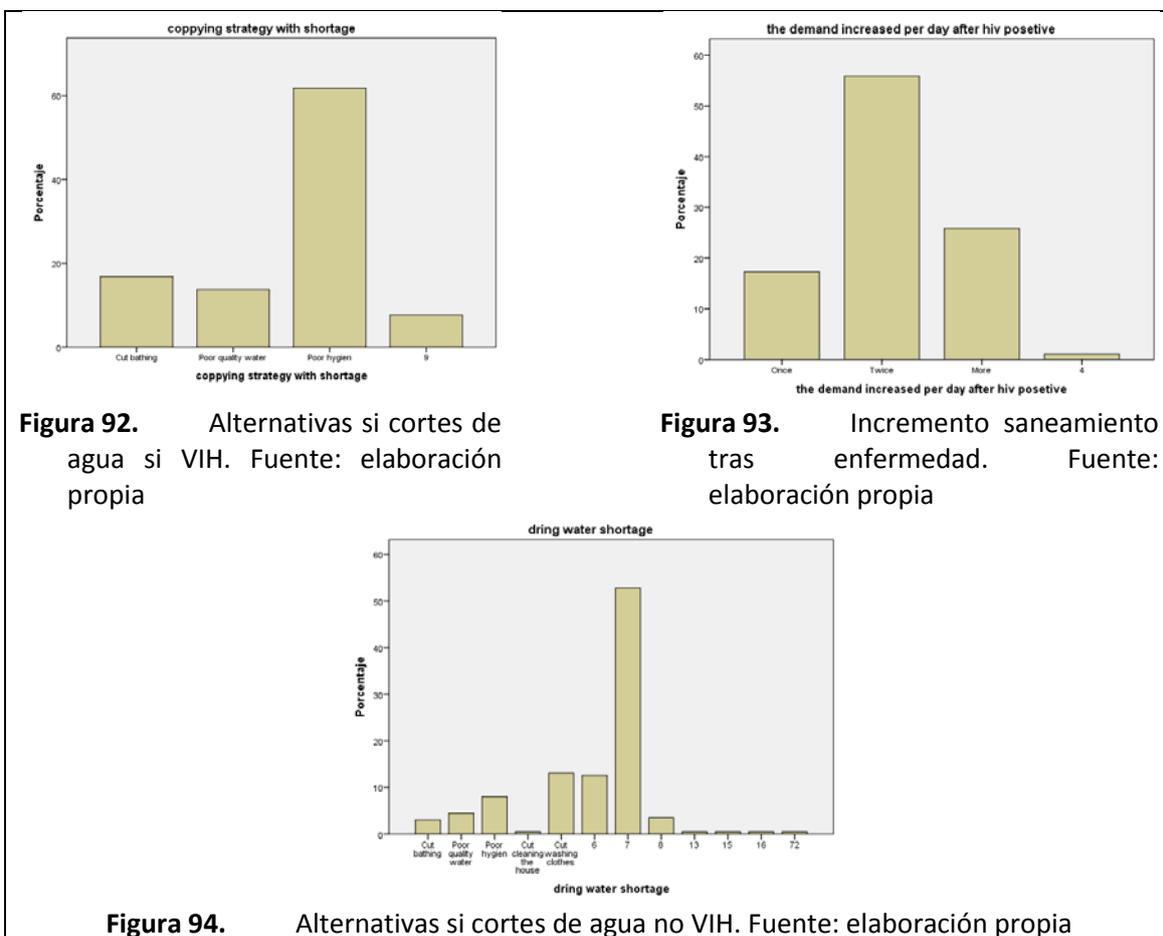


Figura 91. Tipo saneamiento no VIH.
Fuente: elaboración propia

Este problema se agrava puesto que las necesidades de saneamiento son superiores una vez contraída la enfermedad. El 18% de los encuestados opinan que la necesidad de acceder al saneamiento ha incrementado en una vez más al día, el 55% considera que ha incrementado su necesidad dos veces al día y el 27% indican que la necesidad de acceder a saneamiento ha incrementado más de dos veces al día desde que contrajeron el virus. Ver Figura 93.

Además las alternativas a las que recurren cuando se producen cortes de agua tienen un efecto en el saneamiento. Ver Figura 92 y Figura 94. Las PVVS indican que el 19% debe reducir el baño cuando se producen cortes de agua, el 16% recurren a abastecerse de agua de baja calidad, el 61% recurre a reducir la higiene, y el resto reparten todas las opciones. Por su parte la población no infectada



Al analizar las razones por las que los individuos encuestados no toman baño de aseo con más frecuencia las respuestas varían entre la población no infectada y las PVVS. Ver Figura 96 y Figura 98. Para las personas que viven con el virus del sida al 8% no les gusta el baño, el 16% cree que no es necesario, el 40% alega falta de agua, el 22% no puede pagar el jabón y el 14% considera que el ambiente es frío. Para la población no infectada al 8% no les gusta el baño, el 43% no lo considera necesario, el 25% alega falta de agua, el 11% no puede pagar el jabón y el

13% considera que el ambiente es frío. Al estudiar la Figura 95 y Figura 97 se observa que dichas distribuciones se reparten uniformemente entre los diversos barrios sin destacar ningún foco localizado con situación exclusiva.

Por todo ello podemos concluir que el grupo de personas que viven con el virus del sida padecen mayores necesidades de acceso al saneamiento, esto se agrava debido a que los cortes de agua les supone una reducción en la higiene y el hecho de que no pueden tomar baño de aseo con más frecuencia debido a la falta de agua. En estas condiciones el acceso de las PVVS al saneamiento mejorado es muy inferior que la población no infectada.

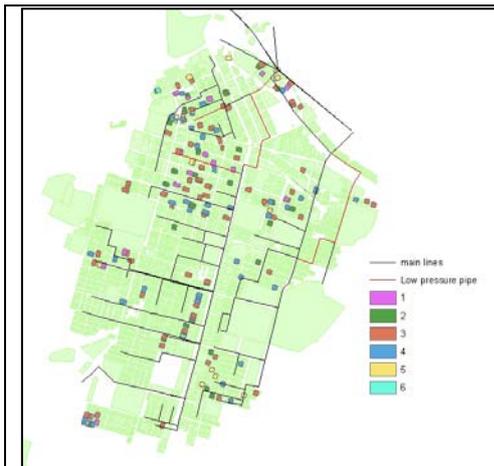


Figura 95. Razones no baño si VIH.
Fuente: elaboración propia

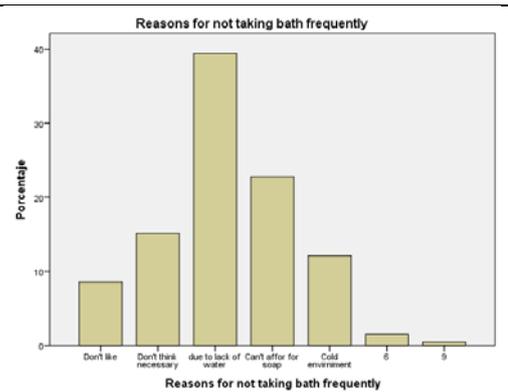


Figura 96. Razones no baño si VIH.
Fuente: elaboración propia



Figura 97. Razones no baño no VIH.
Fuente: elaboración propia

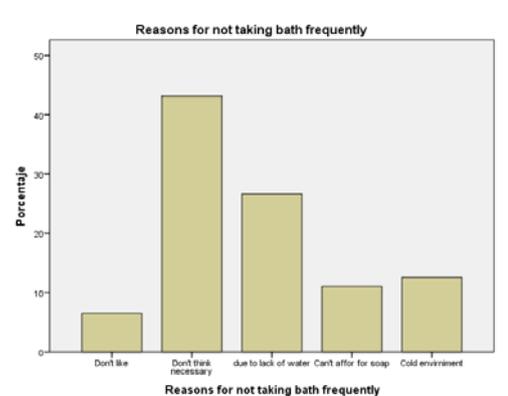


Figura 98. Razones no baño no VIH.
Fuente: elaboración propia

Se evalúan también los diversos parámetros relativos al incremento de consumo de agua tras el contagio, las alternativas y el ahorro de agua del grupo de personas que viven con el virus del sida. Ver Figura 99, Figura 100 y Figura 101. En primer lugar analizamos el número de litros de agua que han incrementado en consumo tras contraer el virus. El 32% de los encuestados aumentaron su consumo 2 litros al día, el 28% aumento su consumo en 5 litros al día, el 29%

aumento el consumo 7 litros al día y el 11% aumento su consumo de agua más de 7 litros al día tras contagiarse del virus.

Al analizar las alternativas que se utilizan para enfrentarse al aumento del consumo tras el contagio el 11% de los encuestados acceden al agua del río, el 25% accede a agua de pozos excavados a mano, el 24% consigue agua del vecino y el 40% reacciona ahorrando agua de otros usos.

Los mecanismos para ahorrar agua se distribuyen de forma que el 60% de los encuestados utilizan un depósito de reserva, el 20% acceden al agua del río, el 15% compran agua y el 5% reutilizan el agua en varios usos.

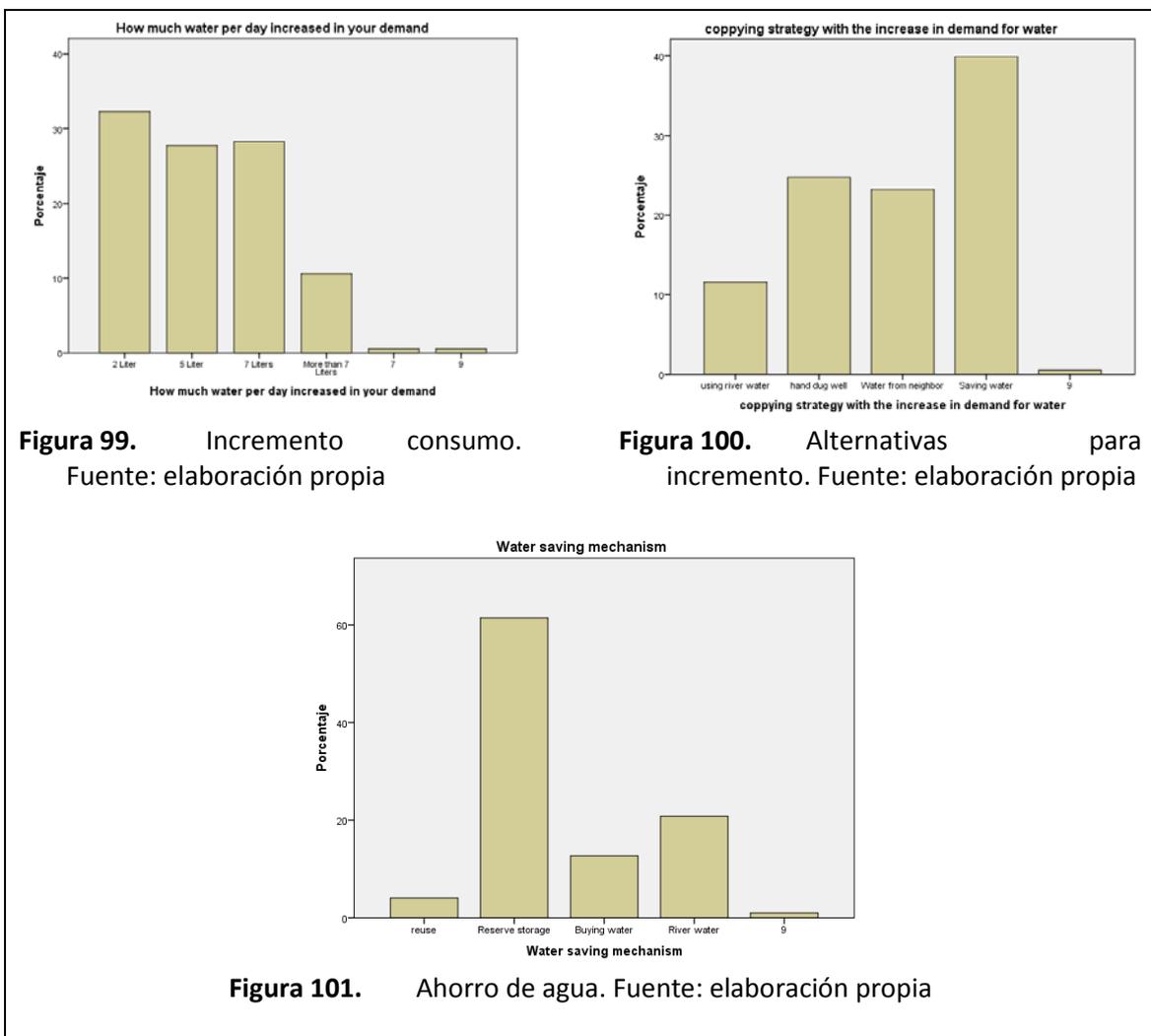


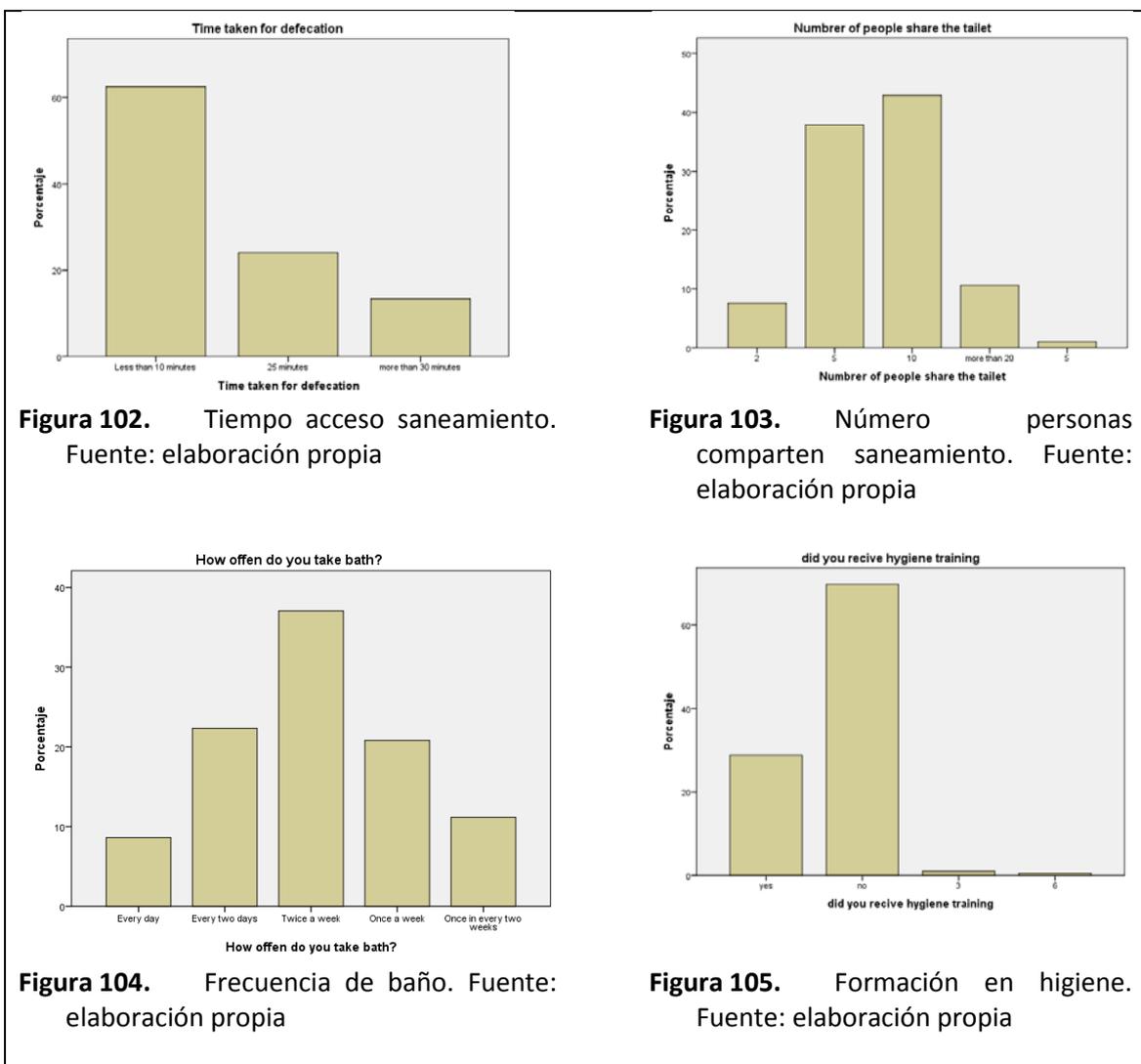
Figura 99. Incremento consumo. Fuente: elaboración propia

Figura 100. Alternativas para incremento. Fuente: elaboración propia

Figura 101. Ahorro de agua. Fuente: elaboración propia

Además se analiza el tiempo de acceso al saneamiento, el número de personas que comparten las infraestructuras de saneamiento, la frecuencia de baño y la formación en higiene de las PVVS. Habiendo comprobado que las necesidades de saneamiento son mayores para las personas que viven con el virus del sida evaluamos aquí el tiempo de acceso a las infraestructuras de saneamiento. El 60% de los encuestados acceden al saneamiento en menos

de 10 minutos, el 22% necesitan 25 minutos y el 18% requieren más de 25 minutos para acceder a las infraestructuras de saneamiento. Ver Figura 102. Además, como se ha visto, deben hacer uso de las instalaciones con más frecuencia que las personas no infectadas. El número de personas con quienes comparten las instalaciones de saneamiento sigue la siguiente distribución: el 8% de los encuestados comparten con 2 personas, el 38% comparten con 5 personas, el 42% comparten con 10 personas y el 12% comparten con más de 10 personas. Ver Figura 103. Por otro lado el 9% toman baño todos los días, el 22% cada dos días, el 38% dos veces por semana, el 21% una vez por semana y el 10% una vez cada dos semanas. Esta falta de aseo puede representar riesgos para esta población y debe ser abordada en parte con mayor sensibilización. Ver Figura 104. Al evaluar el grado de formación recibida en higiene el 30% de los encuestados responden haber recibido formación pero el 70% no ha recibido suficiente formación en higiene. Ver Figura 105.



5.2.2 Condiciones de acceso al servicio de agua de las PVVS

Es necesario también analizar los distintos focos de contaminación que pueden aparecer, sobre todo en los casos donde la calidad del agua tiene especial relevancia en la salud. Ver Figura 106, Figura 107, Figura 108 y Figura 109. Al analizar los mecanismos de tratamiento doméstico que las personas que viven con el virus del sida utilizan el 45% de los encuestados tratan el agua por ebullición, el 48% emplean algún tipo de filtro y el 7% clora el agua. El transporte del agua desde la fuente de abastecimiento hasta el punto de uso también se ha analizado resultando que el 78% de los encuestados utilizan bidones de plástico, el 18% utiliza depósitos metálicos y el 4% emplea otros tipos de contenedores. El almacenamiento puede representar un riesgo si el agua se expone a vectores de contaminación, en este caso el 84% de los encuestados almacenan el agua en un depósito de plástico cerrado, el 11% almacenar el agua en el hogar en un contenedor de plástico abierto, y el 5% en otro tipo de depósito. Además también se debe prestar atención al origen del agua cuando se consume fuera del hogar, el 15% de los encuestados consume agua de grifo doméstico, el 42% consumen de grifo instalado en el patio común trasero al bloque de viviendas, el 23% consume de las fuentes públicas y 20% consumen agua del río. Estos factores son de especial trascendencia para los grupos de personas vulnerables a las enfermedades de transmisión hídrica

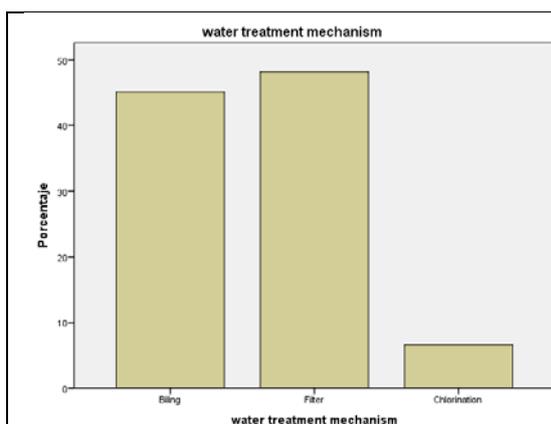


Figura 106. Tratamiento agua. Fuente: elaboración propia

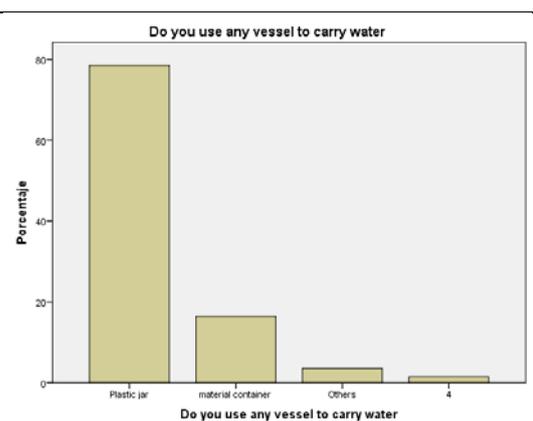


Figura 107. Transporte agua. Fuente: elaboración propia

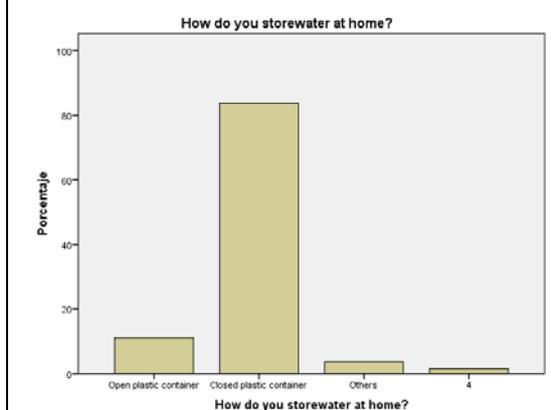


Figura 108. Almacenamiento de agua. Fuente: elaboración propia

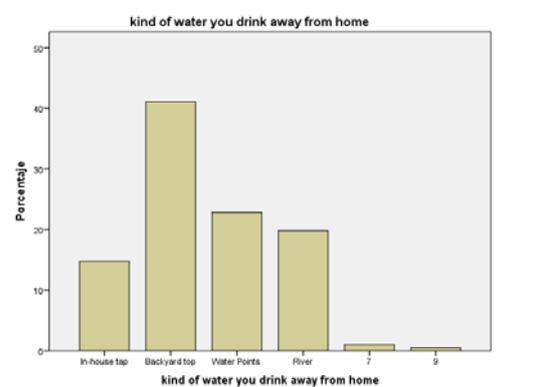


Figura 109. Fuente fuera del hogar. Fuente: elaboración propia

Se estudia la cobertura de acceso a fuentes públicas y a letrinas públicas. Así se observa en la Figura 111 la localización de las fuentes públicas así como las zonas de acceso a las mismas. En una primera aproximación se representan las áreas de influencia de las fuentes públicas con un radio de 50 metros. Se observa la escasa cobertura que se alcanza con esa distancia. En el siguiente figura se representan las áreas de influencia de cada fuente pública con un radio de influencia de 250 metros. El porcentaje de superficie cubierta es mayor pero se reflejan claramente las zonas de la ciudad donde no hay cobertura de fuentes públicas. Esto queda de manifiesto en la siguiente imagen donde se representan las fuentes públicas que han sido eliminadas por no garantizar el mínimo número de usuarios para hacerlas rentables. La eliminación de dichas fuentes supone un gran perjuicio para las PVVS que dependían del acceso a dichas fuentes. Al ser privadas de las fuentes cercanas a su vivienda las personas que viven con el virus del sida y que no pueden permitirse el pago de una conexión doméstica deber recorrer largas distancias para acceder a las fuentes públicas de barrios limítrofes con la inversión de tiempo y esfuerzo que ello supone.

Se observa también la localización de las letrinas públicas. Ver Figura 110. En la primera imagen se representan las áreas de influencia de las letrinas públicas con un radio de 100 metros. Se indica el escaso porcentaje de cobertura de las mismas. En la siguiente imagen se reflejan las áreas de influencia de las letrinas públicas con un radio de 250 metros. Se observa que la cobertura es mayor pero que ciertos barrios de la ciudad no quedan cubiertos por dichos servicios. Las personas que viven con el virus del sida que viven en barrios no cubiertos por letrinas públicas tienen que recorrer largas distancias varias veces al día en caso de no poder acceder a instalaciones privadas.

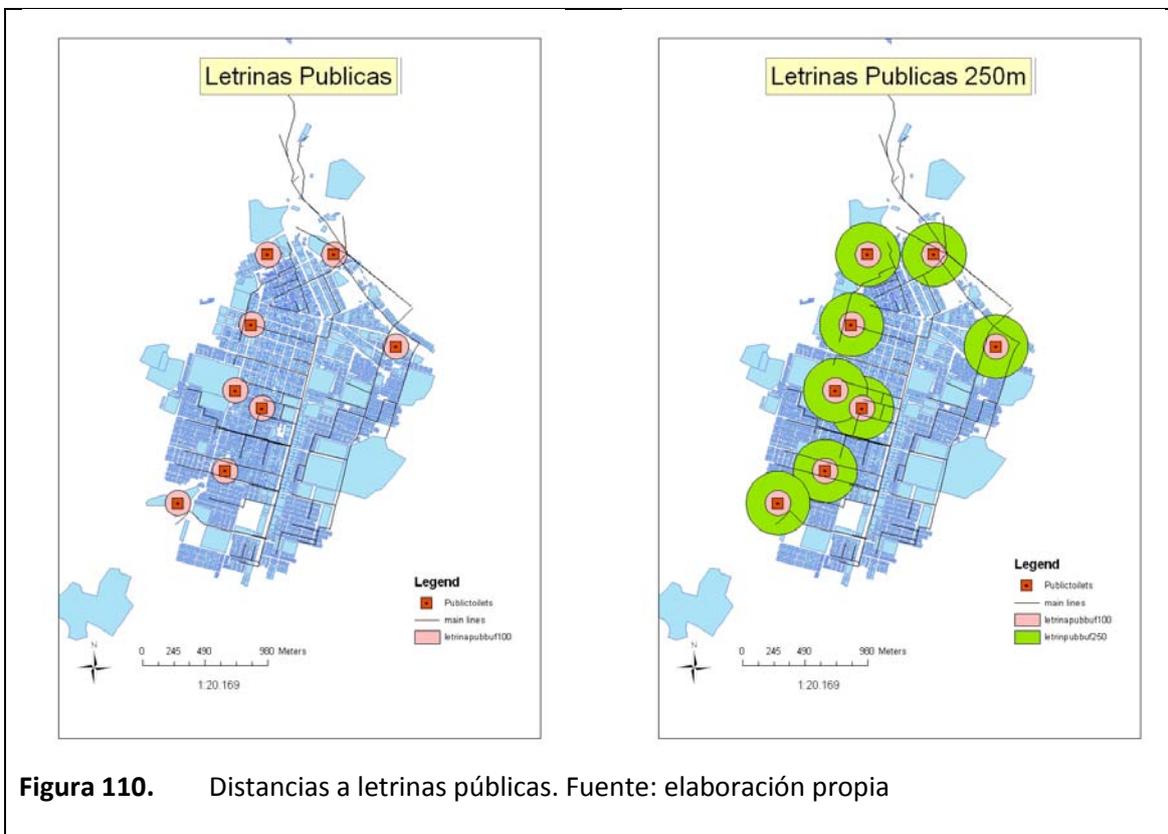


Figura 110. Distancias a letrinas públicas. Fuente: elaboración propia

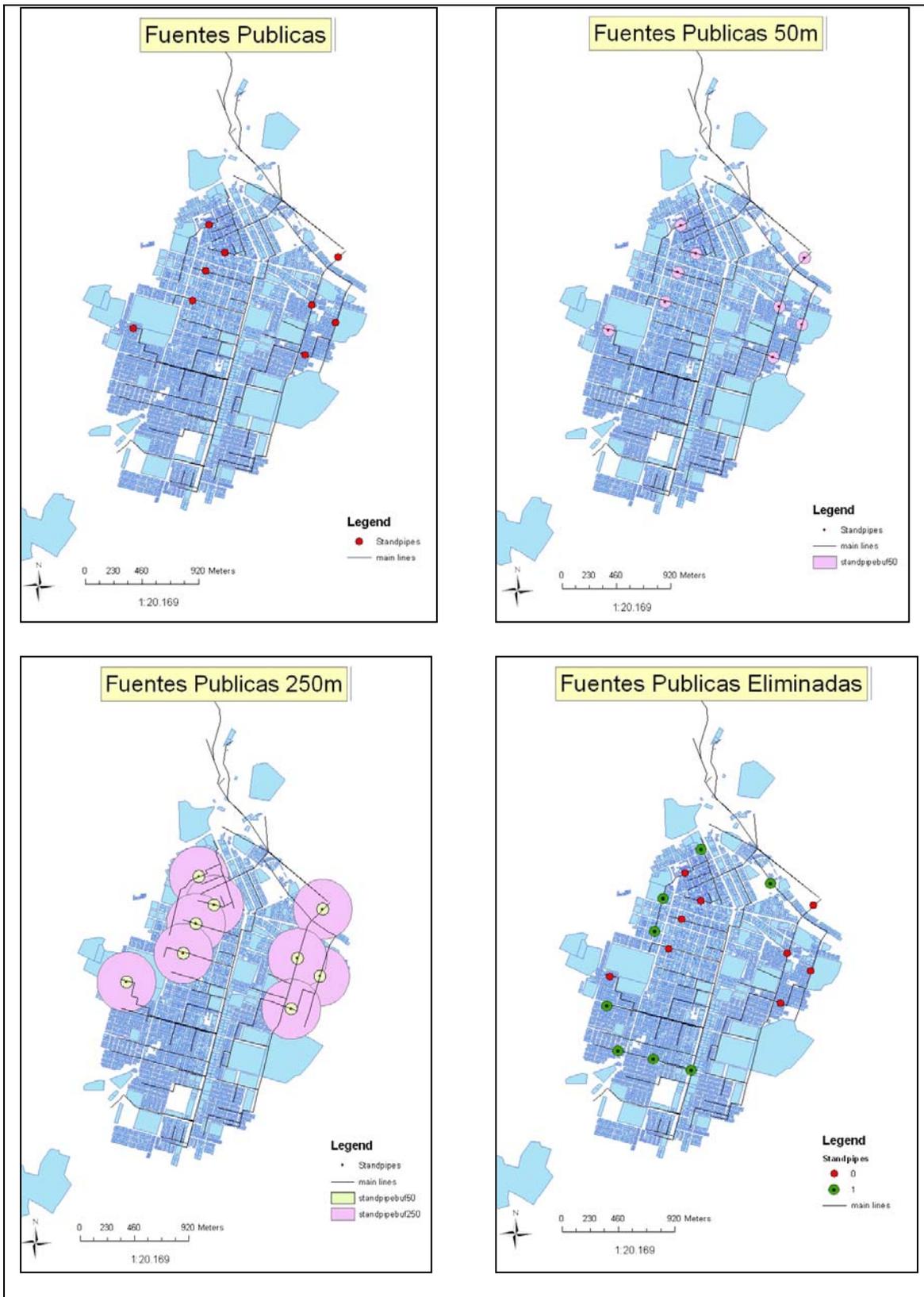


Figura 111. Distancias a fuente públicas. Fuente: elaboración propia

El acceso a las fuentes de abastecimiento de agua varía notablemente entre las personas que viven con el virus del sida y la población no infectada. Ver Figura 113 y Figura 115. Para las

PVVS la distribución es la siguiente: el 31% de los encuestados tienen acceso a un grifo en el interior de la vivienda, el 50% de los encuestados tienen acceso a un grifo compartido en el patio trasero del recinto de viviendas, el 16 % de los encuestados debe acceder al agua a través de fuentes públicas y el 3% accede al agua del río. Por su parte la población no infectada se distribuye de la siguiente manera: el 78% de los encuestados tienen acceso a un grifo en el interior de la vivienda, el 20% acceden al agua a través de un grifo compartido en la parte trasera del complejo de viviendas y el 2% acceden a través de las fuentes públicas. La Figura 112 y Figura 114 informan que dichas distribuciones siguen un reparto uniforme entre los barrios.

Se concluye así que las personas que viven con el virus del sida a pesar de necesitar un mayor consumo de agua poseen mucho menor acceso a los grifos domésticos. Además un porcentaje importante de este grupo depende del acceso a fuentes públicas para cubrir sus necesidades de consumo diario.

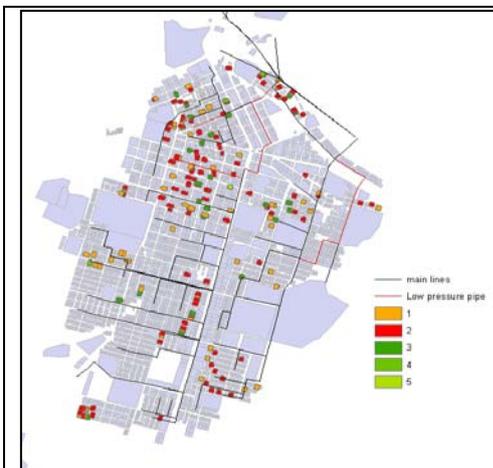


Figura 112. Fuente principal si VIH.
Fuente: elaboración propia

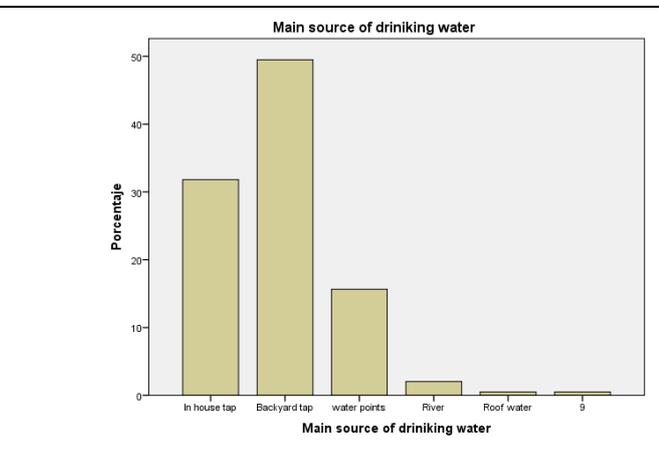


Figura 113. Fuente principal si VIH.
Fuente: elaboración propia

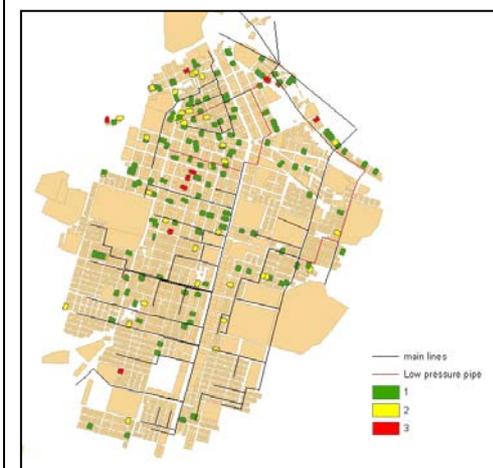


Figura 114. Fuente principal no VIH.
Fuente: elaboración propia

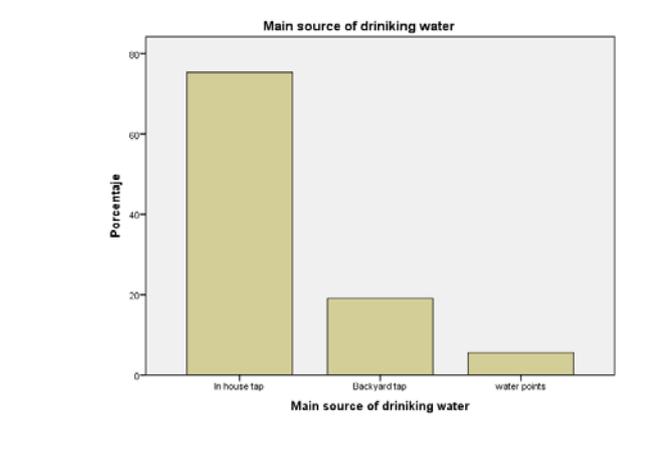


Figura 115. Fuente principal no VIH.
Fuente: elaboración propia

5.2.3 Consecuencias sobre la calidad de vida de las PVVS

En primer lugar se debe destacar el mayor gasto mensual en agua y el mayor tiempo de acceso para las PVVS. La Figura 116 y Figura 117 nos muestran las diferencias entre el pago mensual que realizan por el agua las PVVS y la población no infectada. En el primer grupo el 16% de los encuestados pagan 10 birr al mes, el 21% paga 20 birr al mes, el 35% paga 30 birr al mes y el 28% paga más de 30 birr al mes. Por su parte la población no infectada se distribuye de forma que el 27% pagan menos de 5 birr, el 27% pagan entre 5 y 20 birr, el 27 % de los encuestados paga entre 20 y 30 birr y el 19% paga más de 30 birr. El mayor pago mensual de agua por parte de las personas que viven con el virus del sida se explica porque la tarifas son perjudiciales para este grupo, ya que los grifos compartidos se perjudican de la tarifa de incrementos por bloques, y las fuentes públicas tienen tarifas más altas que las conexiones domésticas.

Por otro lado entre las PVVS el 48% invierte 10 minutos para recoger el agua, el 37% invierte 30 minutos, el 10% invierte 1 hora y el 5% invierte más de 1 hora. En cambio entre la población no infectada el 85% invierte 15 minutos y solo el 15% invierte 30 minutos. Se concluye que las PVVS se ven perjudicadas por la necesidad de invertir tiempo recogiendo agua que no pueden dedicar a actividades generadoras de ingresos. Ver Figura 118 y Figura 119

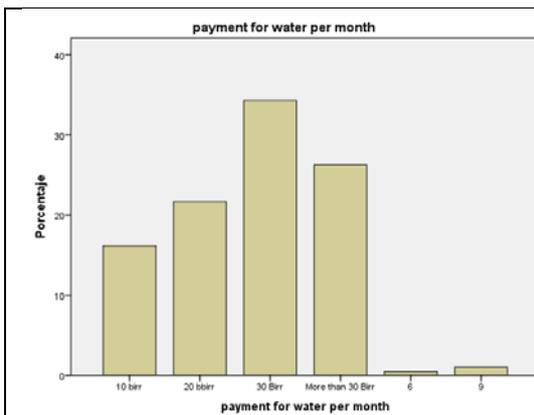


Figura 116. Pago mensual si VIH.
Fuente: elaboración propia

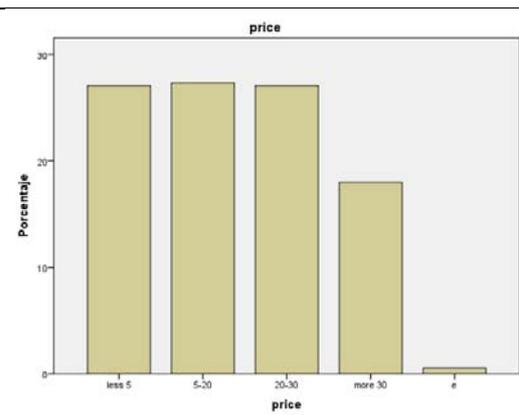


Figura 117. Pago mensual no VIH.
Fuente: elaboración propia

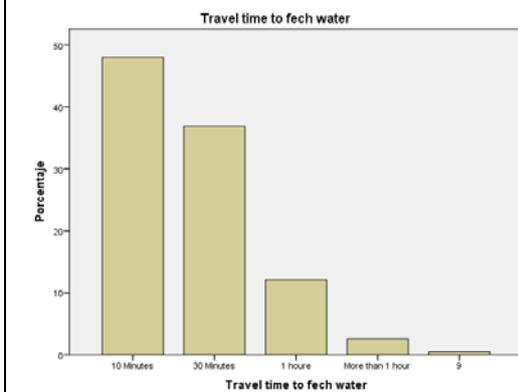


Figura 118. Tiempo acceso agua si VIH.
Fuente: elaboración propia

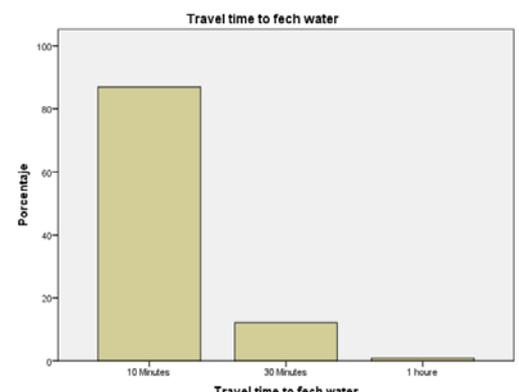


Figura 119. Tiempo acceso agua no VIH. Fuente: elaboración propia

Se debe destacar el sentimiento de discriminación en el servicio de agua entre las PVVS La Figura 121 muestra como el 47% de la población que vive con el virus del sida se siente discriminada en el servicio de agua y saneamiento, frente al 53% que no se siente discriminada. La Figura 120 indica que la distribución se reparte uniformemente entre los diversos barrio.

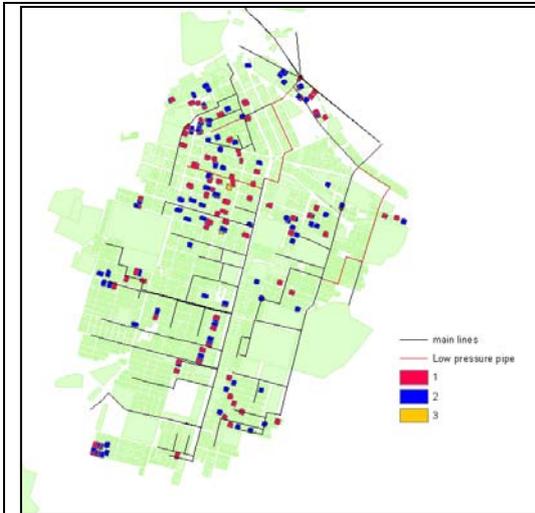


Figura 120. Sentimiento discriminación.
Fuente: elaboración propia

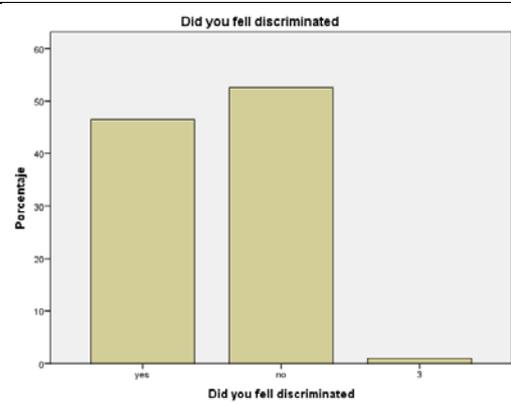


Figura 121. Sentimiento discriminación. Fuente: elaboración propia

Al analizar si las personas que viven con el virus del sida han sido rechazadas a la hora de tratar de acceder al servicio del agua el 70% declara que no ha sido rechazada, el 15% de los encuestados han visto negado el acceso al agua por su familia, y el 15% ha visto negado el acceso al agua por la comunidad. El reparto es uniforme en todos los barrios. Ver Figura 123 y Figura 122.

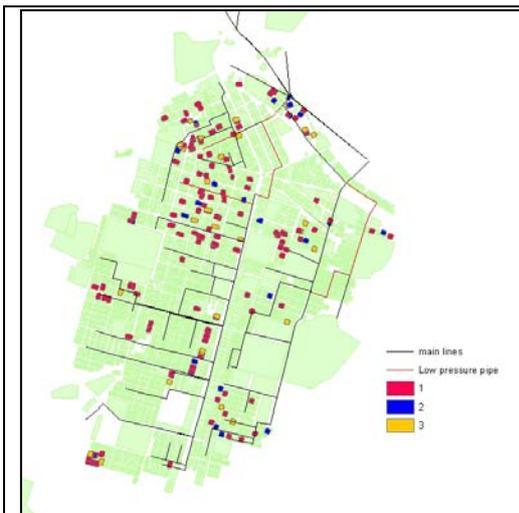


Figura 122. Rechazo acceso agua.
Fuente: elaboración propia

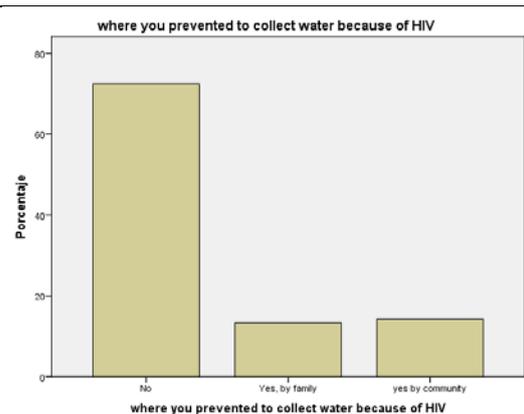


Figura 123. Rechazo acceso agua.
Fuente: elaboración propia

Del mismo modo al analizar si las personas que viven con el virus del sida han visto negado el acceso a las infraestructuras de saneamiento el 70% de los encuestados no han sido rechazados al usar las instalaciones, el 16% han sido rechazados por miembros de sus familias y el 14% de los encuestados han visto negado el acceso al saneamiento por parte de otros individuos de la comunidad. El reparto de dicha distribución es uniforme a lo largo de todos los barrios. Ver Figura 125 y Figura 124.

Podemos concluir que el grupo de personas que viven con el virus del sida sufren discriminación en el acceso a las infraestructuras de abastecimiento y saneamiento, pero son las personas que más las necesitan y que menos cuentan con los recursos para acceder a infraestructuras privadas por lo que son quienes recurren a las infraestructuras públicas.

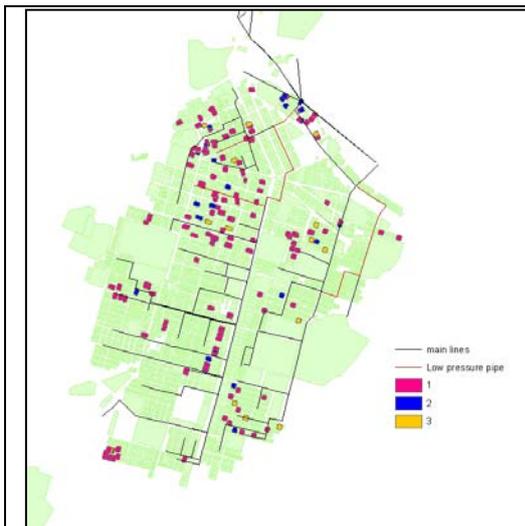


Figura 124. Rechazo acceso saneamiento. Fuente: elaboración propia

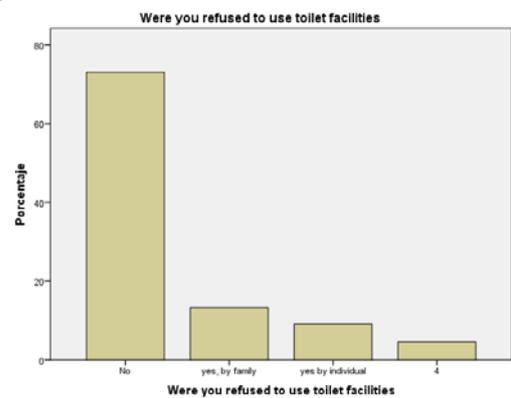


Figura 125. Rechazo acceso saneamiento. Fuente: elaboración propia

5.2.4 Conclusiones del estudio del servicio de agua a las PVVS

La principal conclusión obtenida del estudio sobre los indicadores de acceso a los sistemas de agua potable y saneamiento entre la población infectada por el virus VIH es que las necesidades de este grupo en cuanto a cantidad de agua utilizada por día es mayor que las necesidades de la población no infectada. Los datos muestran que frente a una utilización mayoritaria de los hogares de población no infectada de 60 litros al día, el uso mayoritario para la población seropositiva alcanza los 80 litros al día. Este hecho contradice el estudio socio demográfico general donde se demuestra que la población con menos nivel educativo utiliza un consumo menor de recursos hídricos. Del mismo modo ese estudio especifica que la población con menos ingresos económicos hace uso de un número inferior de litros de agua diaria. Estos datos se ponen en contradicho al evaluar la población infectada por el virus VIH, ya que aunque dicha muestra representa a población con un nivel económico y educativo inferior a la media de la población urbana, dicho sector de población sí necesita un volumen superior a la media para satisfacer sus necesidades.

Este hecho queda agravado por la aparición sucesiva de episodios diarreicos en los cuales las necesidades de agua aumentan, de acuerdo a los datos, a una media de 20 litros extra al día por cada familia con alguno de los miembros infectados. Además el número de años que la persona lleva siendo portadora del virus tiene una incidencia negativa a la hora de sus condiciones de salud y por tanto de las necesidades que tiene de agua. Los datos proporcionados en nuestra muestra demuestran que las personas que han vivido infectadas por más de cinco años aumentan sus necesidades de agua hasta llegar a un consumo por hogar de 100 litros al día.

Estos datos aportan evidencia de que un grupo vulnerable tiene mayores necesidades de abastecimiento de agua y por tanto debe considerarse como un objetivo independiente a la hora de planificar el alcance del proyecto de suministro a la población.

Una segunda conclusión, íntimamente ligada con la anterior pero abordando un aspecto que algunas veces se enfoca individualmente, es que las necesidades sanitarias de la población infectada por el virus del sida son mayores que las de la población no infectada, pero en cambio el acceso a servicios mejorados es inferior. Mientras que la mayoría de la población no infectada tiene acceso a inodoro solo el 20% de la población infectada tiene acceso a inodoro y el 60% solo tiene acceso a letrina. Este hecho cobra especial importancia al verse agravado por el aumento de la necesidad de acceso a infraestructuras sanitarias durante los frecuentes episodios diarreicos que sufre este sector de la población. Pero además porque ante la recurrente situación de interrupciones en el servicio de abastecimiento de agua de la ciudad y el aumento del número de cortes de agua la respuesta del 60% de los encuestados infectados por el virus es que su estrategia para adaptarse ante tales inconvenientes es reducir las prácticas higiénicas. Todo ello se ve también agravado por la confirmación de que el 40% de la población infectada reconoce que no puede atender a los cuidados básicos de lavado del cuerpo porque no tiene agua suficiente para ello.

Una tercera conclusión nos devuelve al enfoque de la responsabilidad de las agencias implementadoras a la hora de incluir a los grupos vulnerables dentro del cuadro de objetivos a

cumplir, y a medir los indicadores relativos a la satisfacción de las necesidades de grupos vulnerables de manera independiente a los indicadores de la población en general. Los datos muestran que frente al 78% de población no infectada que tiene acceso a una conexión doméstica a la red de abastecimiento, solo el 31% de la población infectada goza de acceso a tales conexiones con las repercusiones que esto conlleva. El 50% de la población infectada hace uso de conexión compartida en terreno vecinal. Pero el 15% de la población infectada hace uso de las fuentes públicas. Como se ha indicado en este capítulo el número de fuentes públicas distribuidas a lo largo del terreno urbano ha disminuido notablemente a raíz de las intervenciones de cooperación en aprovisionamiento de agua. El hecho de que los proyectos de cooperación se han centrado en mejorar la red de abastecimiento y en fortalecer las oportunidades para acceder a conexiones domésticas ha conllevado que el número de personas que acceden a fuentes públicas haya disminuido. Esto añadido al hecho que la política de tarifas establecidas por el gobierno tanto para conexión doméstica como para fuente pública solo hacen factibles a nivel de rentabilidad a las fuentes públicas con un número superior a 500 beneficiarios, conlleva el cierre de fuentes públicas con un número de clientes beneficiarios inferior a 500. Por ello las fuentes públicas eliminadas en la ciudad por no llegar al número necesario de clientes que las hiciera rentables han afectado a la población más vulnerable, que no tiene los medios económicos para acceder a conexiones privadas y que Además requiere necesidades de agua mayores como queda demostrado.

La cuarta conclusión pone de manifiesto la necesidad de acercar la población al acceso a conexiones domésticas debido a la relación con el resto de la población cuando tratan de acceder a infraestructuras compartidas. El 50% de la población infectada por el virus del VIH indica sufrir discriminación de algún tipo al acceder a los sistemas de agua compartidos. Incluso el 30% de la población infectada reconoce sufrir el ser rechazadas de acceder a los servicios de agua y el 25% reconoce el ser rechazada al intentar acceder a los servicios de saneamiento.

5.3 Análisis Hidráulico de la Red

5.3.1 Introducción al análisis hidráulico de la red

La ciudad de Wukro se encuentra en el norte de Etiopía, a una altura de 2.000 m sobre el nivel del mar. Sus 35.000 habitantes en el año 2010 están servidos en forma de conexión privada doméstica, conexión de patio trasero y fuentes públicas. El consumo total de la ciudad es de 25.379 m³ por mes, lo que representa 24 litros por habitante y día.

En este apartado vamos a realizar un estudio hidráulico de la red de abastecimiento de agua a la ciudad para determinar las condiciones de la misma y las posibles deficiencias en diseño así como las posibles mejoras a desarrollar en el futuro.

En una primera fase desarrollamos la investigación documental. Posteriormente en una segunda fase se llevan a cabo las entrevistas a técnicos actuales que operan la red y las entrevistas a técnicos que ejecutaron el trazado de la red. A continuación procedemos a la identificación y reconocimiento en terreno de cada uno de los tramos considerados en el análisis. Por último, en una cuarta fase realizamos la modelización de la red por medio del programa Epanet para realizar simulaciones del comportamiento hidráulico de la red y poder predecir las mejoras necesarias.

5.3.2 Características de diseño y parámetros de la red de suministro de agua

La distribución del agua en el sistema se divide actualmente en dos redes separadas, primera y segunda fase, y que son alimentados por los sistemas de bombeo operativos independientes sirviendo diferentes partes de la ciudad. Ambos están en funcionamiento, pero no están vinculados, el cruce se encuentra excavado de modo que la nueva tubería se encuentra por debajo de la tubería antigua.

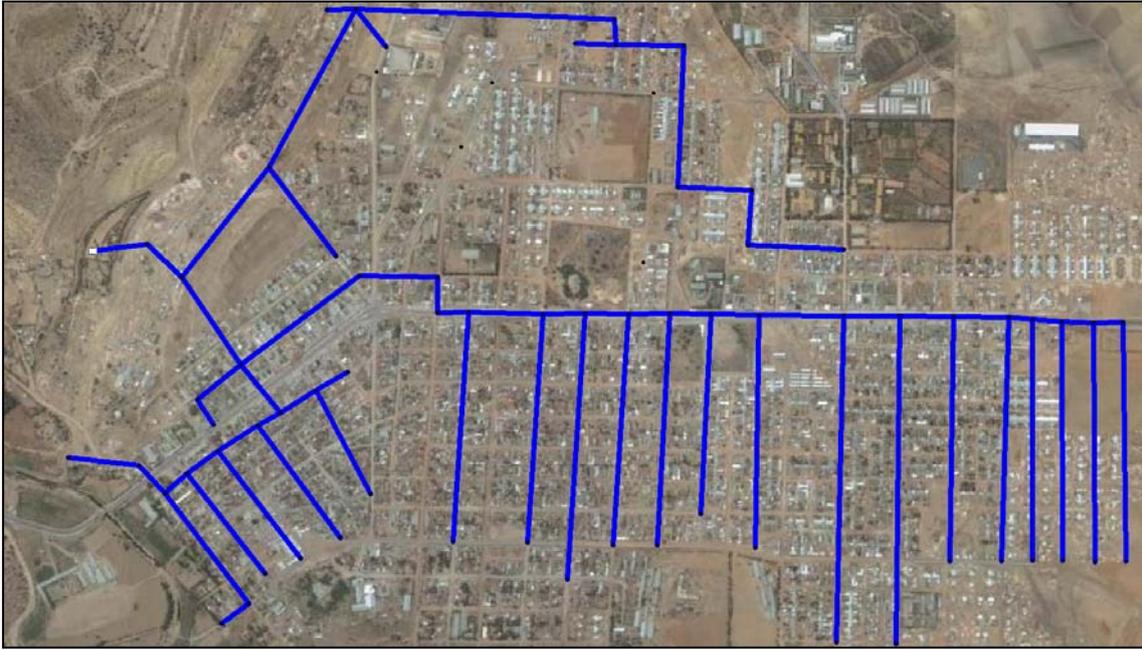


Figura 126. Diseño de la primera fase de red de distribución. Fuente: elaboración propia



Figura 127. Diseño de la segunda fase de la red de distribución. Fuente: elaboración propia

Al analizar los parámetros de diseño de la red de abastecimiento se observa que el diámetro de los tubos no es igual debido a la mejora aleatoria de acuerdo al presupuesto con el que cuenta el proveedor de agua en cada momento. Por lo tanto el tamaño de la tubería no siempre es proporcional al consumo. Para este estudio se han concentrado todos los consumos de una tubería, las conexiones privadas, las conexiones de patio trasero y las fuentes públicas, en el extremo de la tubería en una unión que representa el consumo acumulado a lo largo de la tubería. También se han utilizado los embalses en vez de depósitos

porque nuestro objetivo es evaluar la falta de presión en algunos puntos, independientemente del régimen de bombeo y almacenamiento.

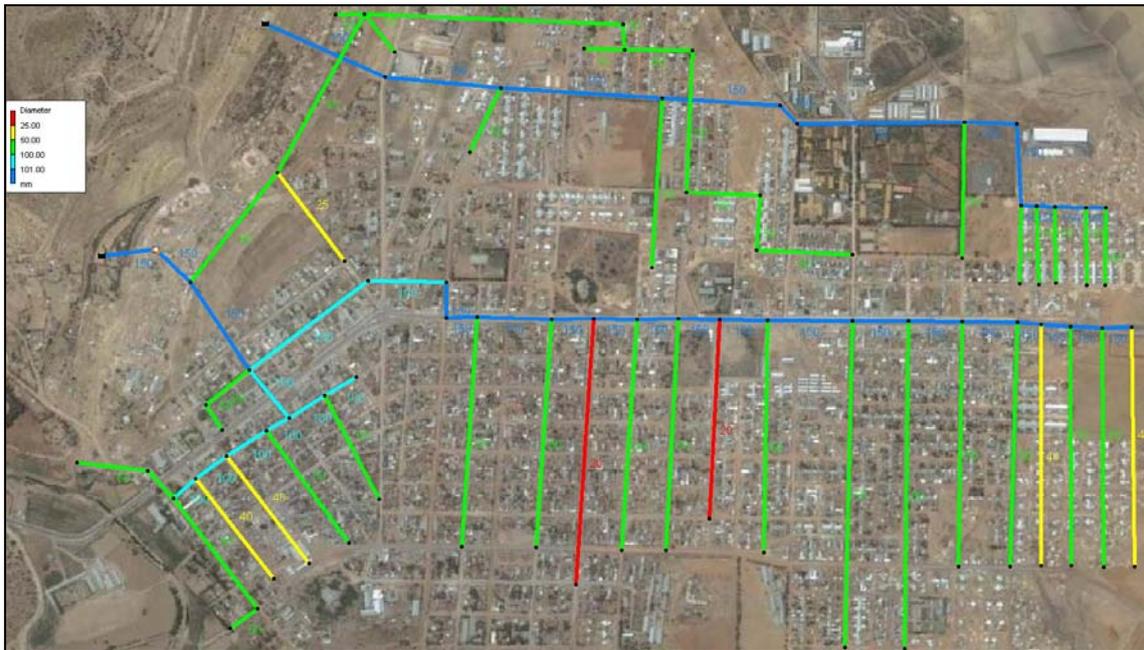


Figura 128. Representación de los diámetros de las tuberías. Fuente: elaboración propia

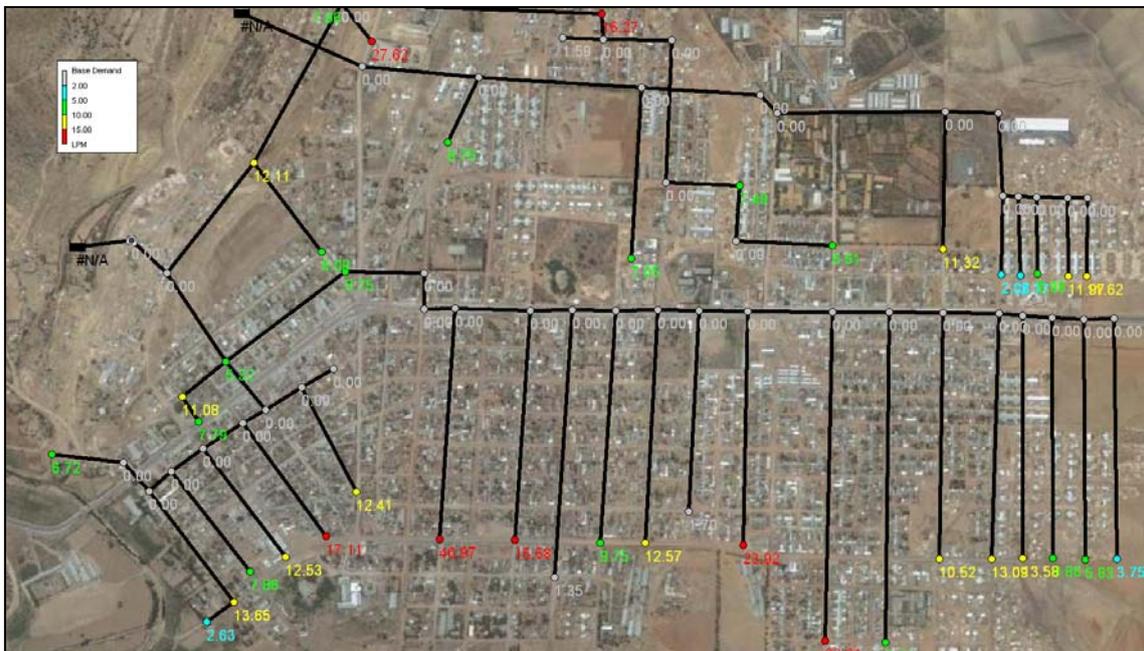


Figura 129. Representación de la demanda base en cada tubería. Fuente: elaboración propia

Para iniciar la evaluación se ha establecido un patrón de demanda que incluye un consumo muy bajo por la noche y un consumo muy elevado de la mañana y el mediodía. El factor punta que se ha considerado es el Factor Pico: 4.

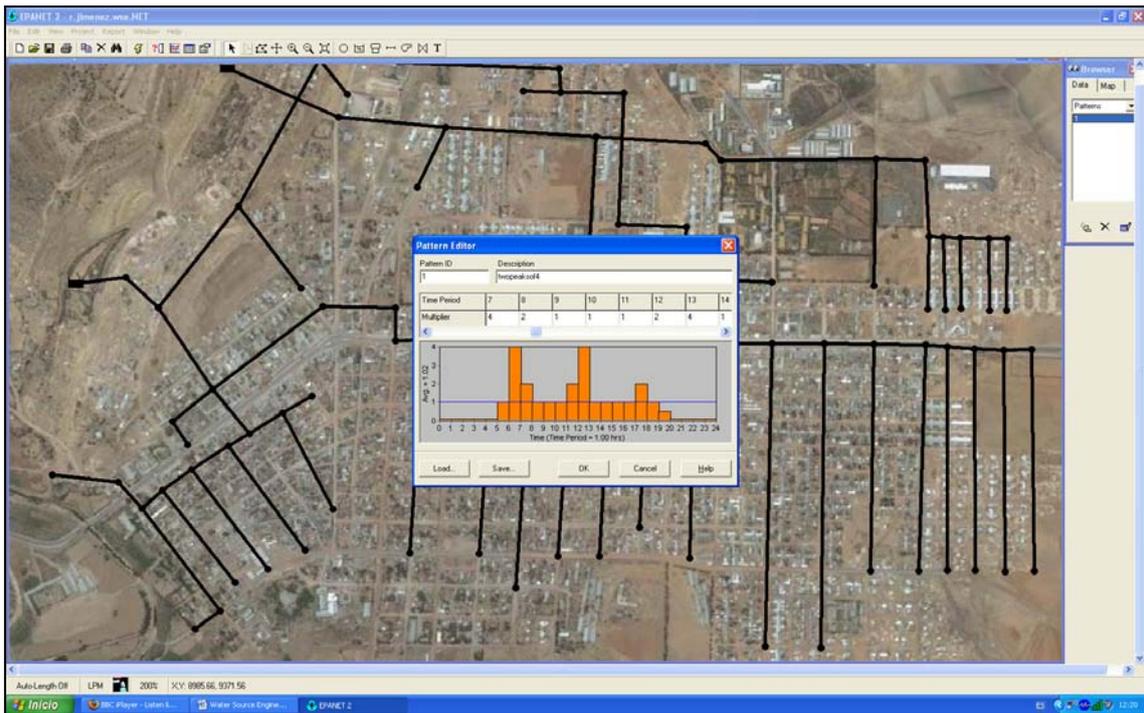


Figura 130. Patrón de distribución de la demanda. Fuente: elaboración propia

Wukro se encuentra en una zona montañosa. La ciudad está asentada en una suave pendiente, donde las casas se encuentran ubicadas desde una cota 1990 m de altitud hasta 2020 m. El depósito del sistema antiguo se encuentra a una altura de 2030 m y el más reciente en 2040 m.

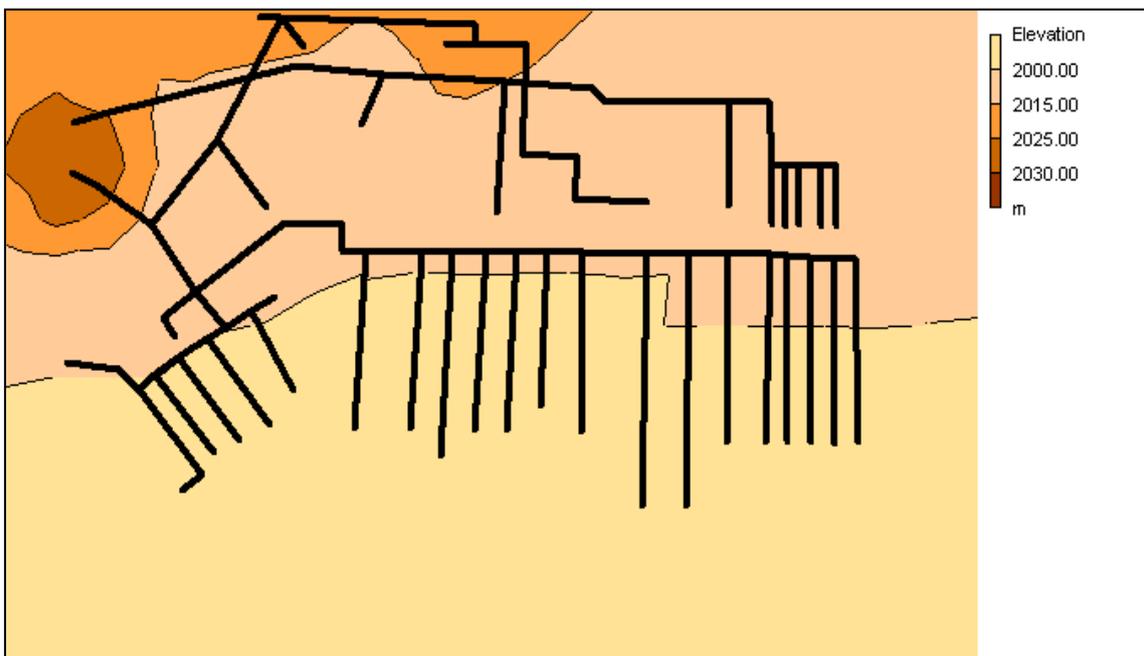


Figura 131. Representación de la elevación en cada punto. Fuente: elaboración propia

5.3.3 Simulación del comportamiento de la red mediante EPANET

En estos términos se realiza una simulación para verificar si este diseño coincide con el comportamiento real de la red de agua. Se ha utilizado Darcy Weisbach en las ecuaciones de modelo y se ha procesado los datos de la simulación durante 24 horas.

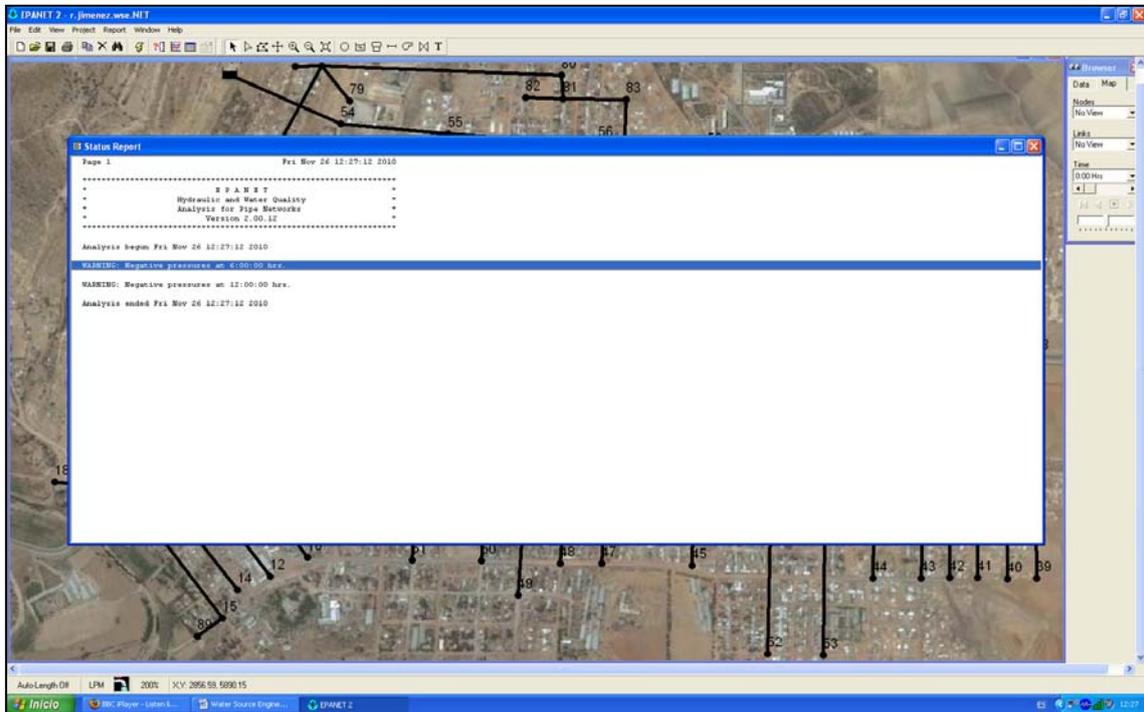


Figura 132. Mensaje de presión negativa a las 6.00 de la mañana. Fuente: elaboración propia

Si analizamos la demanda en cualquier unión simple podemos observar que coincide con el patrón de demanda establecido para ellos.

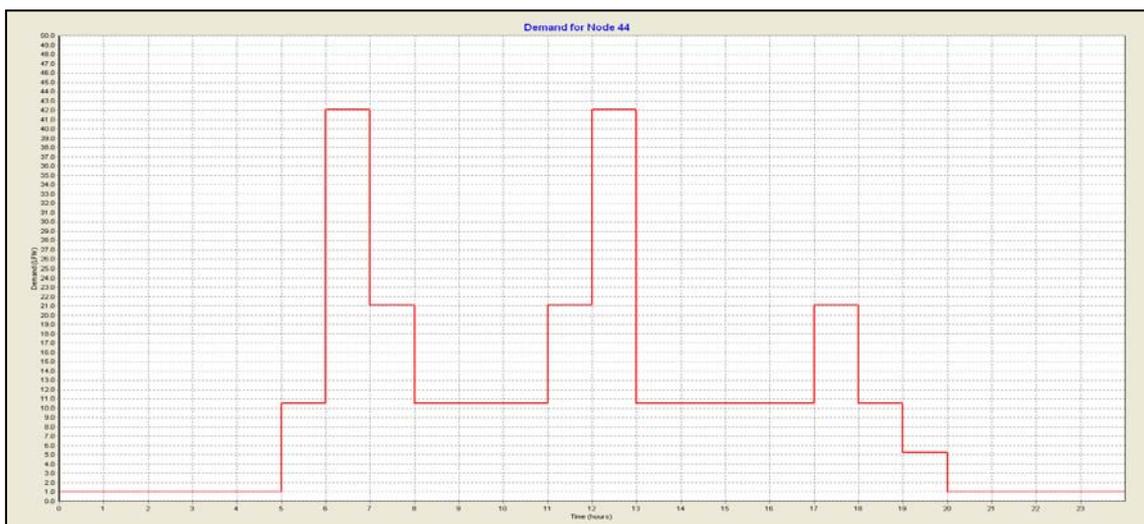


Figura 133. Representación de la demanda en un nodo que coincide con la demanda patrón. Fuente: elaboración propia

Al hacer el análisis de las velocidades se puede observar que son muy bajas en varias tuberías

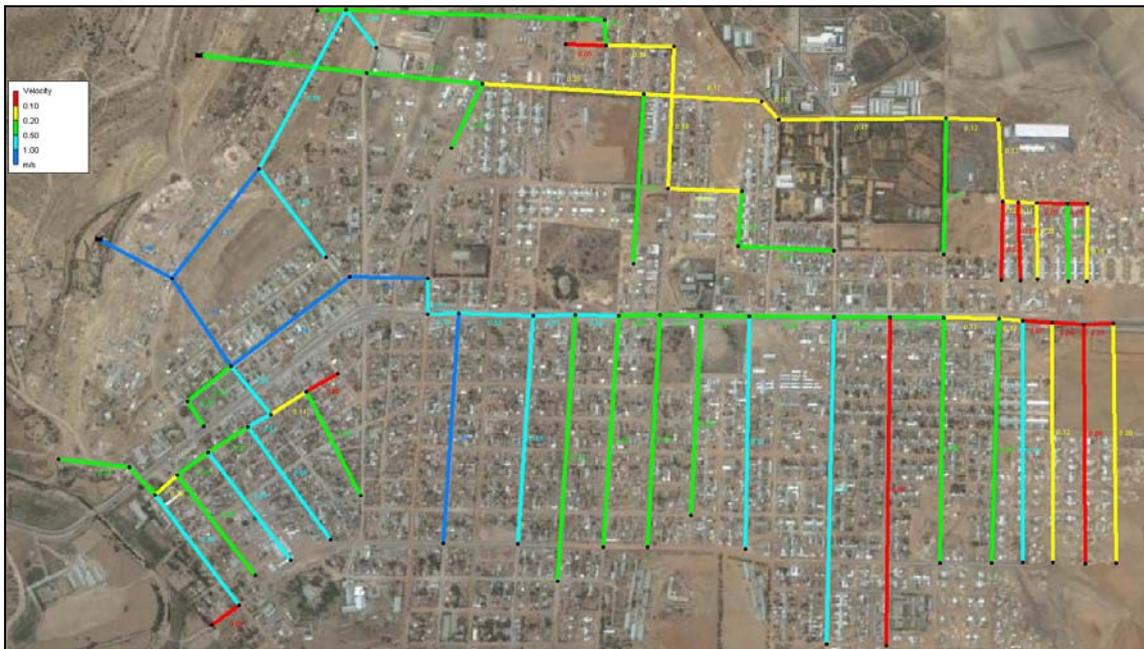


Figura 134. Representación de las velocidades a las 6.00 horas

Un parámetro importante para evaluar es el de las pérdidas de carga unitarias para cada tubo. Se puede concluir que hay algunas áreas con riesgo de tener problemas de presión debido a pérdidas de carga unitarias muy altas. Fuente: elaboración propia

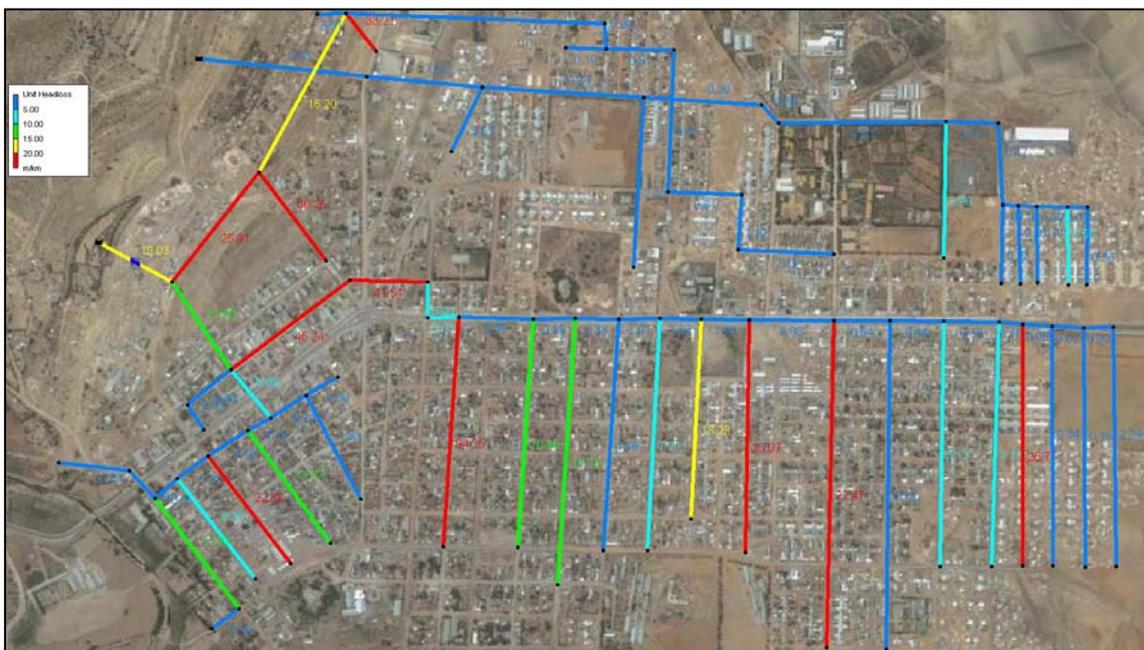


Figura 135. Representación de las pérdidas de carga unitarias. Fuente: elaboración propia

Representamos a continuación todas las tuberías que tienen pérdidas de carga unitarias excesivas, lo que significa un riesgo muy alto de ineficiencia de la presión.

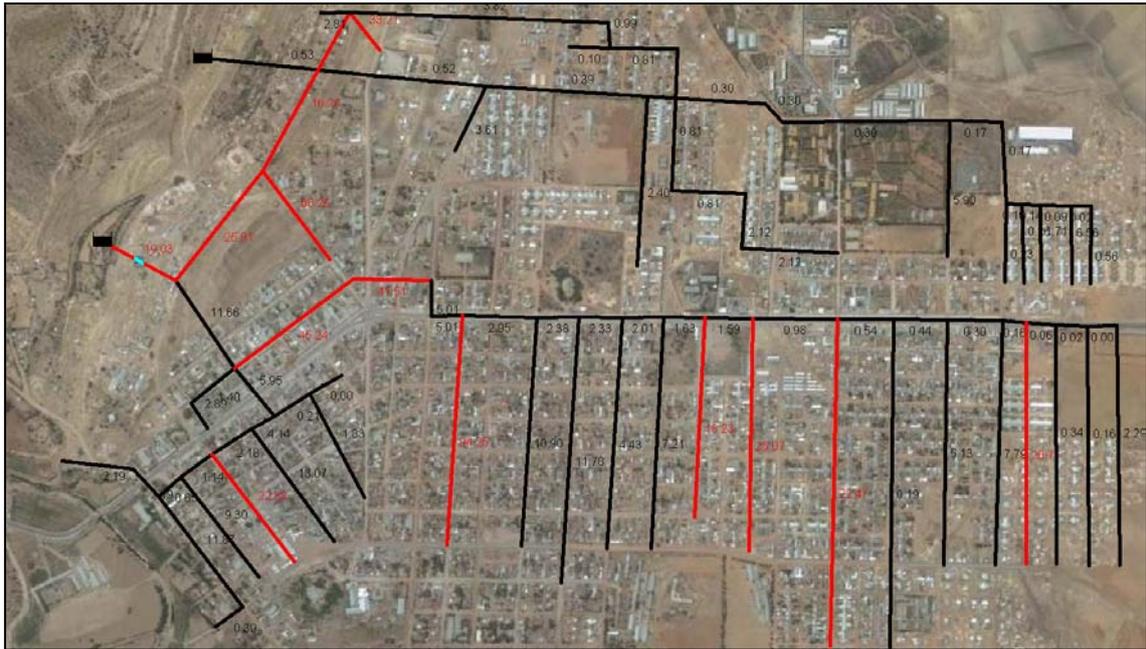


Figura 136. Representación de tuberías con pérdidas de carga unitarias excesivas. Fuente: elaboración propia

El parámetro más importante para evaluar es la presión en cada cruce. Se ha seleccionado a continuación todas las uniones donde la presión es menor de 5 mca. Se ha optado por 5 mca en lugar de presiones negativas porque necesitamos un mínimo para tener velocidad en el grifo. También se ha utilizado el coeficiente de rugosidad de las tuberías = 0,4 en lugar del valor típico de 0,2 para el hierro galvanizado para incluir el deterioro, para incluir las pérdidas menores y para asemejar más a los datos reales.

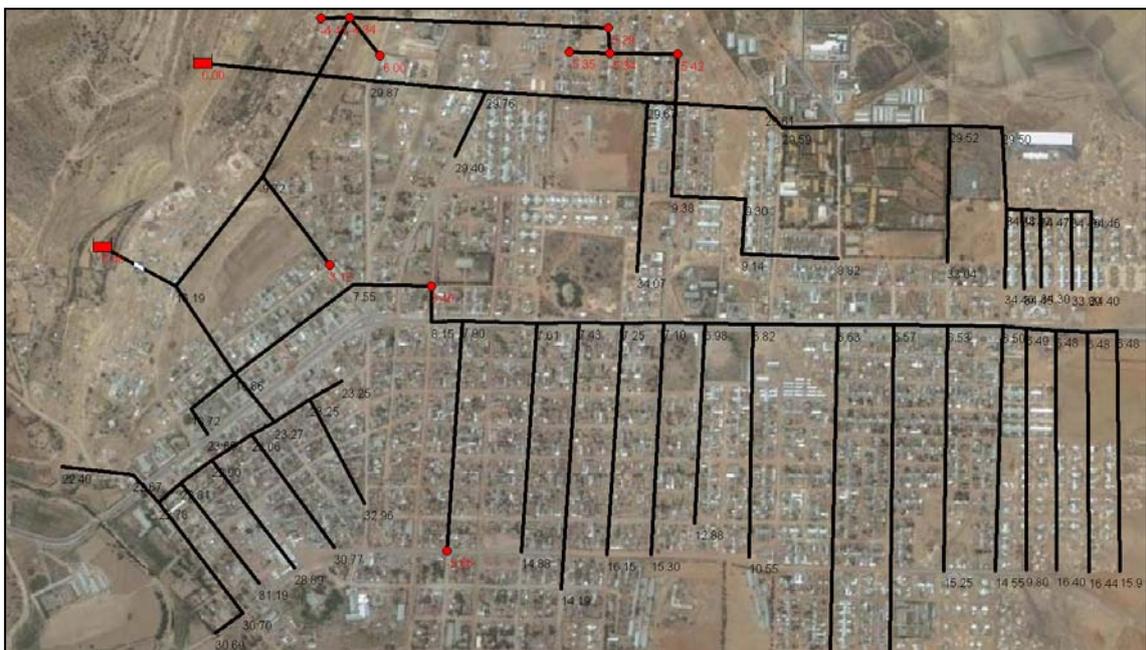


Figura 137. Representación de nodos con presión inferior a cero. Fuente: elaboración propia

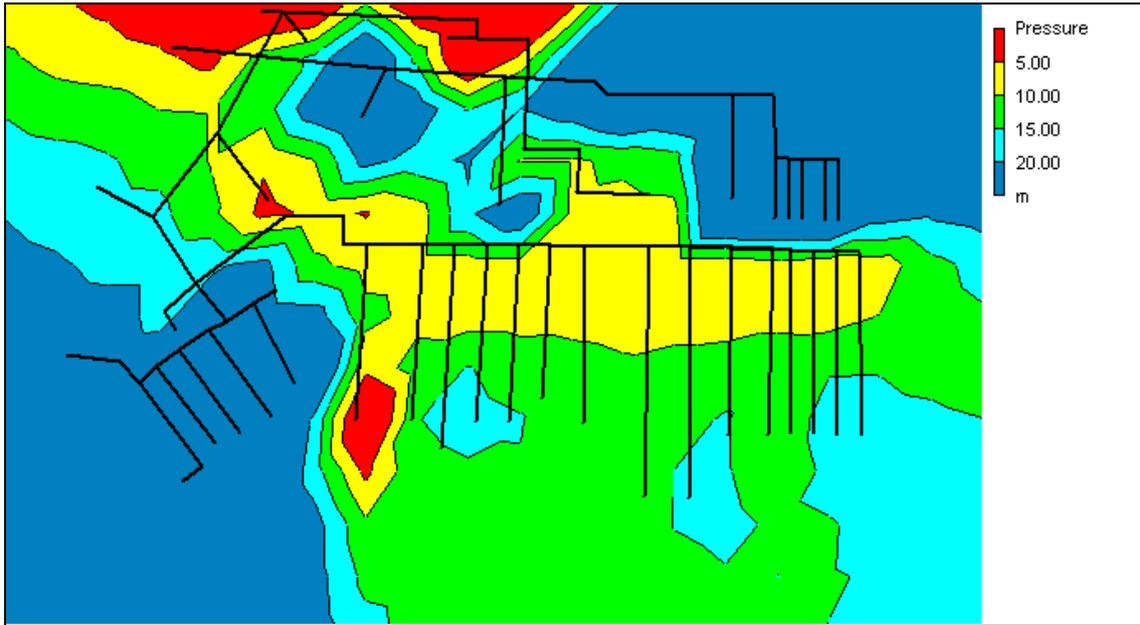


Figura 138. Figura de presiones para todos los puntos del sistema. Fuente: elaboración propia

La primera modificación consiste en reemplazar la tubería 34. Como se puede observar en la Figura 139, varios puntos no tienen presión suficiente. En realidad, esto se refleja en que los residentes en torno a esos puntos tienen que esperar hasta el anochecer para ser servidos. Intentaremos aquí seleccionar diferentes modificaciones que nos permitan garantizar una mayor presión en todos los puntos. La primera modificación propuesta consiste en mejorar el tamaño del diámetro de la tubería 34 para aumentar la presión en la unión 51. A las 6:00 AM la demanda en este punto es de 187 lpm, las pérdidas de carga unitarias de la tubería 34 es 94 m / km, y la presión es de -4mca.

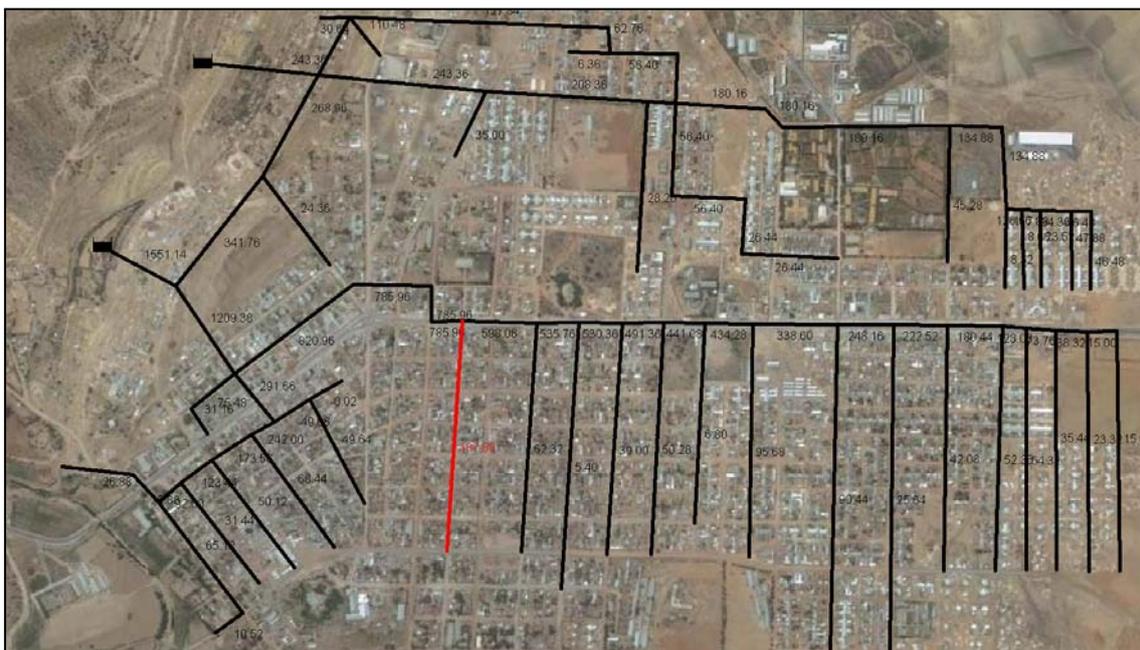


Figura 139. Representación de la tubería 34 a las 6.00 am. Fuente: elaboración propia

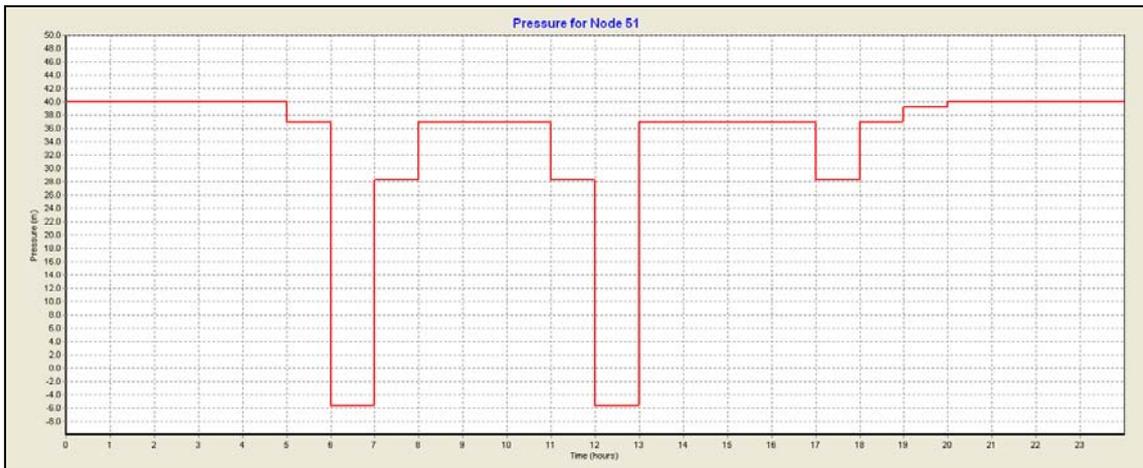


Figura 140. Representación de la presión en el nodo 51. Fuente: elaboración propia

Si aumentamos el tamaño del diámetro desde 50 mm a 100 mm vamos a aumentar la presión en este punto a 14 mca a las 6.00 de la mañana.



Figura 141. Representación presión en nodo 51 después de incrementar diámetro tubería 34 a 100m. . Fuente: elaboración propia

Se lleva a cabo el mismo proceso con el tubo 74, cruce en nodo 76. En este punto la demanda es de 24,36 lpm a las 6.00 h, y la presión es de 3,5 mca

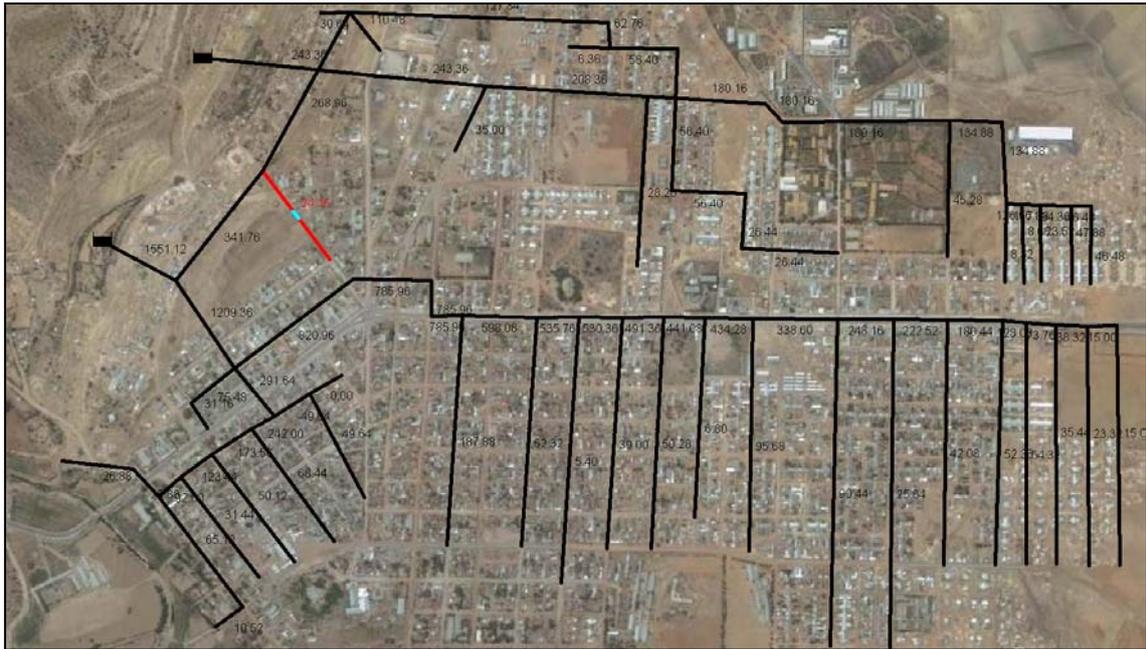


Figura 142. Representación del tubo 74 a las 6.00 am. Fuente: elaboración propia

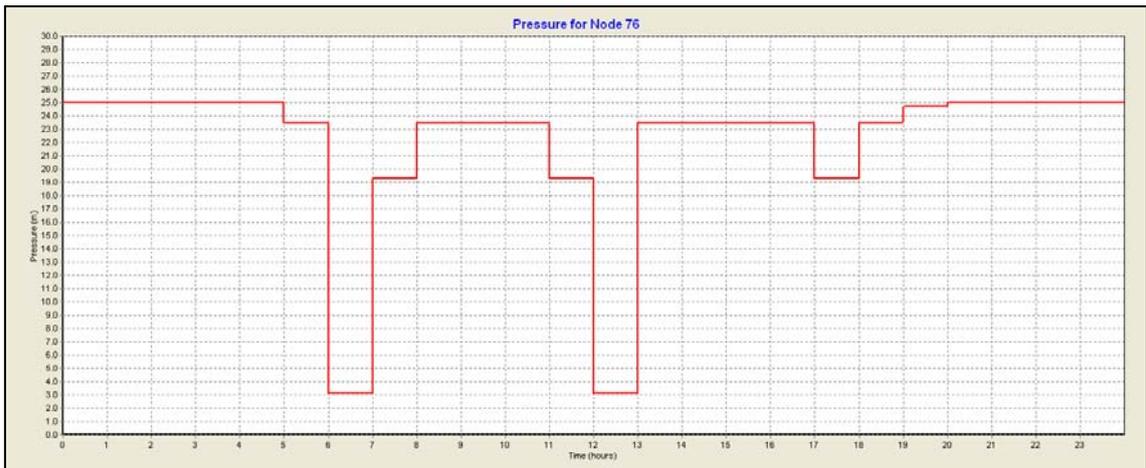


Figura 143. Representación de la presión en el nodo 76. Fuente: elaboración propia

Si aumentamos el tamaño del diámetro de la tubería pasando de 25 mm a 50 mm, vamos a aumentar la presión hasta 15 mca a las 6.00 de la mañana.

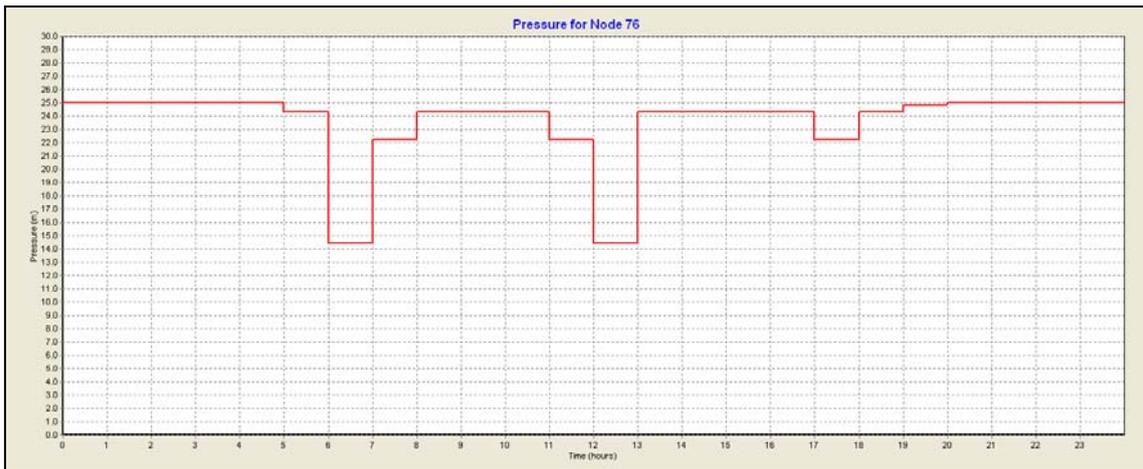


Figura 144. Representación de la presión en el nodo 76 tras incrementar el diámetro a 50 mm. Fuente: elaboración propia

La segunda modificación propuesta consiste en la actualización de las tuberías 20 y 21 que no alimentan directamente a ningún nodo de consumo. Por lo tanto presenta ventajas para un área en lugar de un punto de consumo



Figura 145. Representación de las tuberías 20 y 21. Fuente: elaboración propia

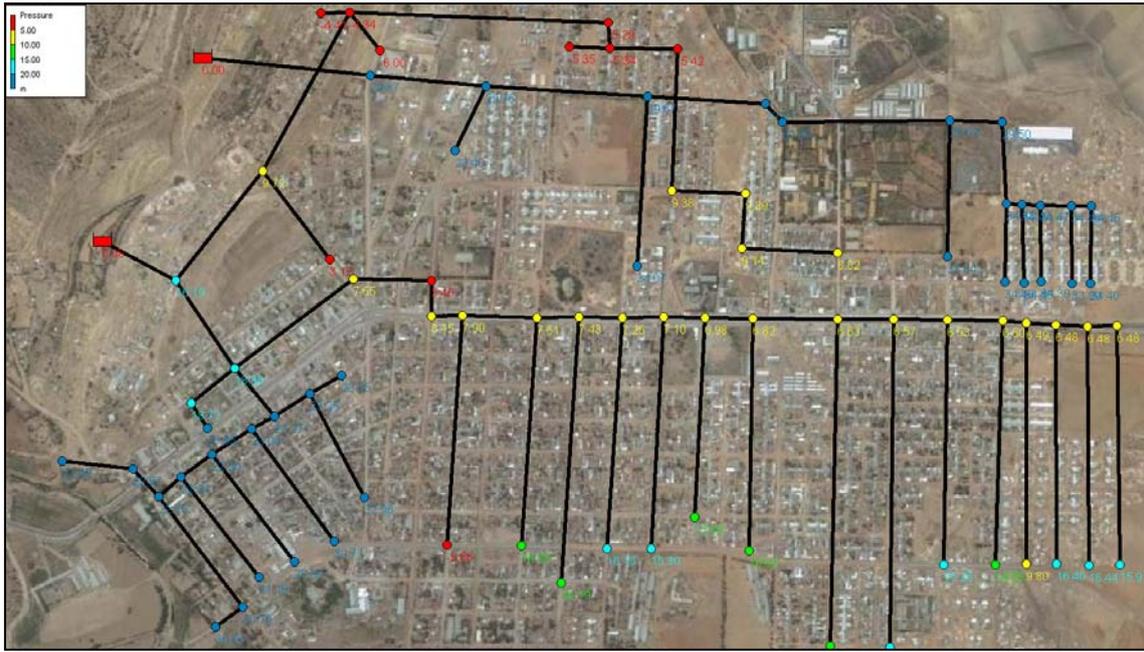


Figura 146. Representación de la presión antes de reemplazar la tubería. Fuente: elaboración propia

Si reemplazamos las tuberías 20 y 21 aumentando el tamaño de diámetro de 100 mm a 150 mm mejoramos la presión en la salida 51, y también en toda la zona alrededor de la parte inferior derecha de la imagen. Podemos observar fácilmente el cambio de color de verde, amarillo y rojo a azul, lo que significa un aumento de la presión por todo el área.

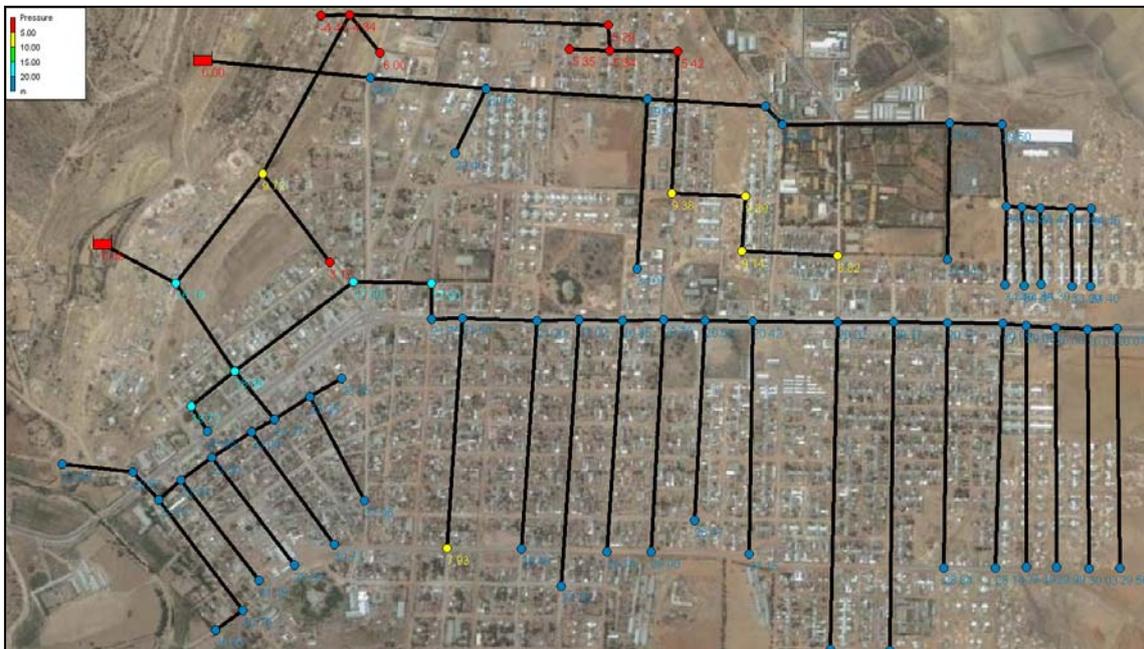


Figura 147. Representación de la presión tras reemplazar diámetro tuberías 20 y 21 a 150 mm. Fuente: elaboración propia

En una tercera modificación se trata de analizar los cambios de presión como resultado de la mejora de las tuberías 1 y 73 que sirven a la parte más elevada de la red.



Figura 148. Representación de las tuberías 1 y 73. Fuente: elaboración propia

Si aumentamos el tamaño del tubo de diámetro de 150 mm a 200 mm para la tubería 1 y de 80 mm a 125 mm para tubería 73 obtenemos el siguiente esquema de presión. Podemos observar que esta modificación representa un aumento de la presión para la unión de 76, pero no mejora demasiado los demás tramos. Por lo tanto, no se recomienda esta modificación como una prioridad.

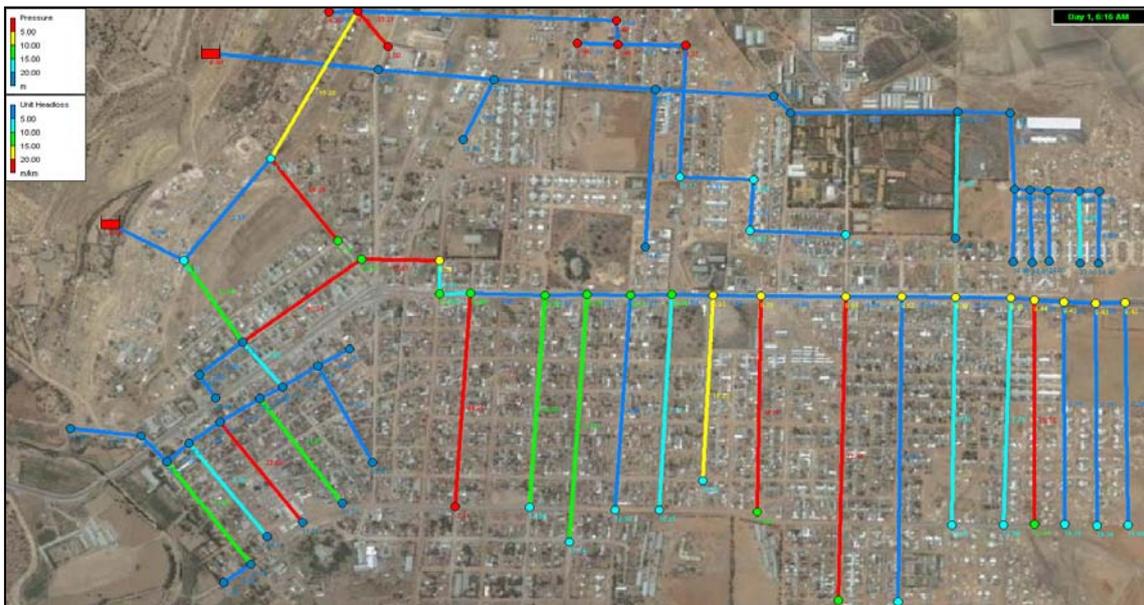


Figura 149. Representación de la presión tras reemplazar los diámetros de los tubos 1 y 73. Fuente: elaboración propia

5.3.4 Selección de estrategia de mejoras para un mejor mantenimiento del servicio

De acuerdo con los resultados analizados anteriormente se proponen las siguientes modificaciones: nuevo cruce de unión entre el sistema más antiguo y el más reciente y la renovación de las tuberías 20 y 21 desde 100 mm a 150 mm. Esto representará una mejora para todos aquellos puntos que previamente fueron desatendidos debido a la baja presión, y constituirá también una mejora para el resto del sistema.

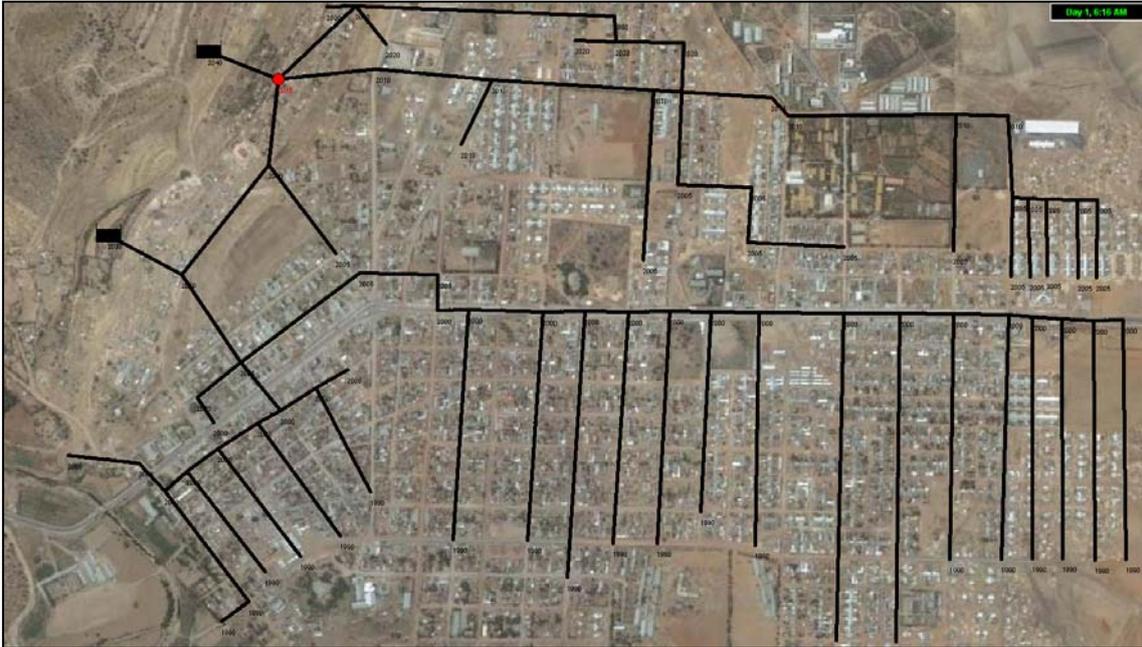


Figura 152. Representación de la nueva unión. Fuente: elaboración propia

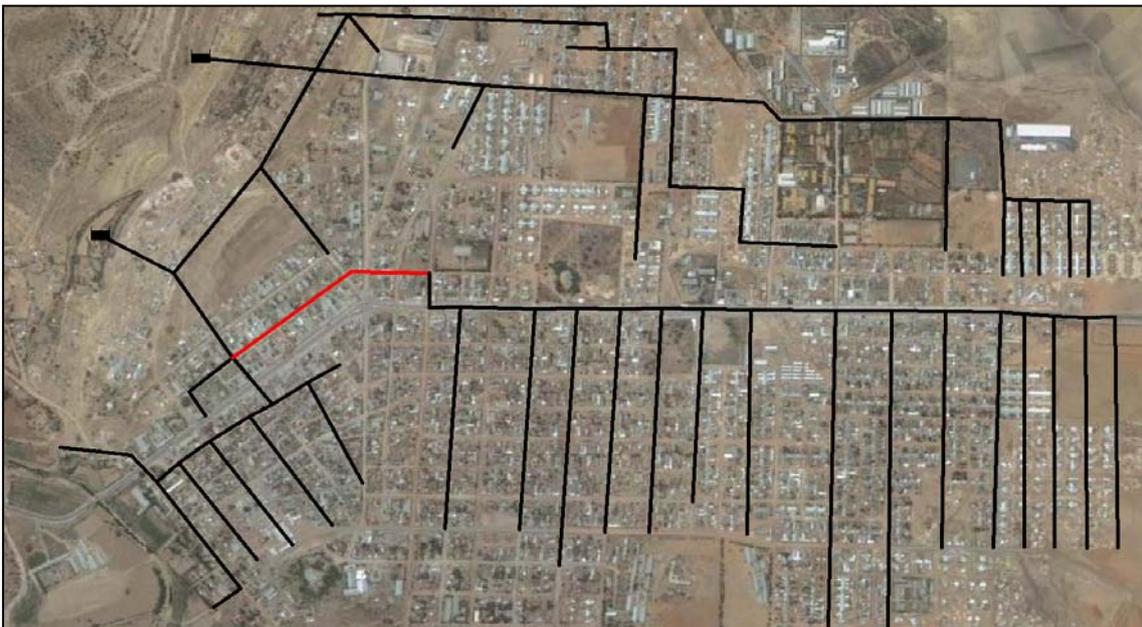


Figura 153. Representación del remplazo de las tuberías 20 y 21. Fuente: elaboración propia

Tras la implementación de estas dos modificaciones, podemos observar una mejora significativa en la presión, pérdidas de carga unitarias y velocidades. Esto se representa en colores en las siguientes figuras.

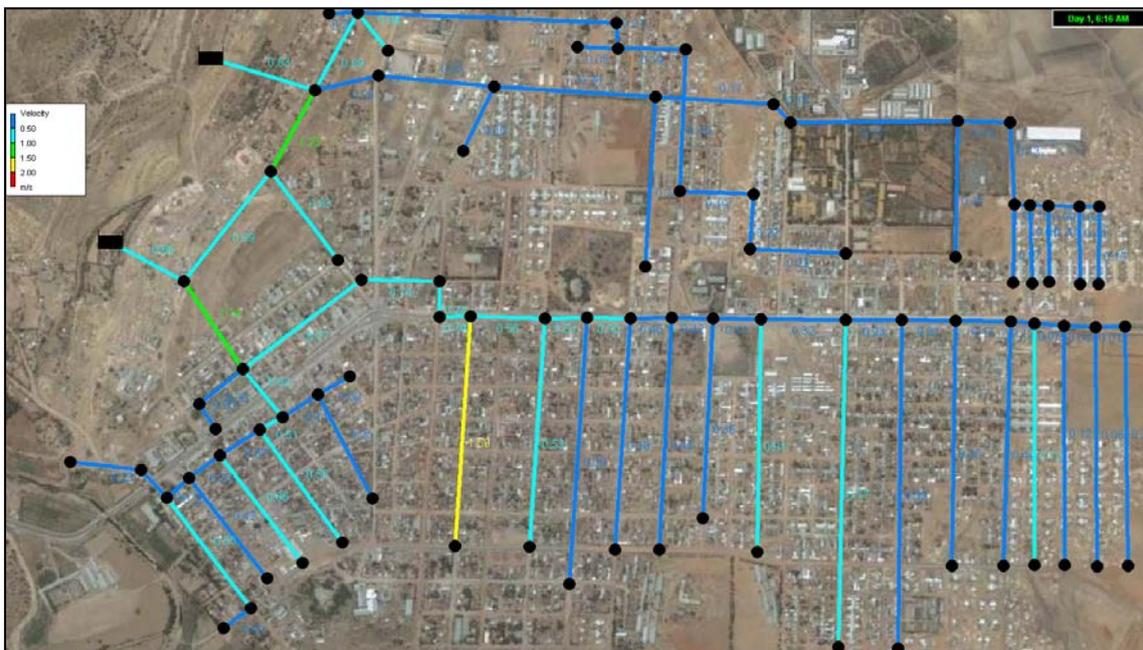


Figura 154. Representación de las velocidades tras implementar la dos modificaciones prioritarias. Fuente: elaboración propia

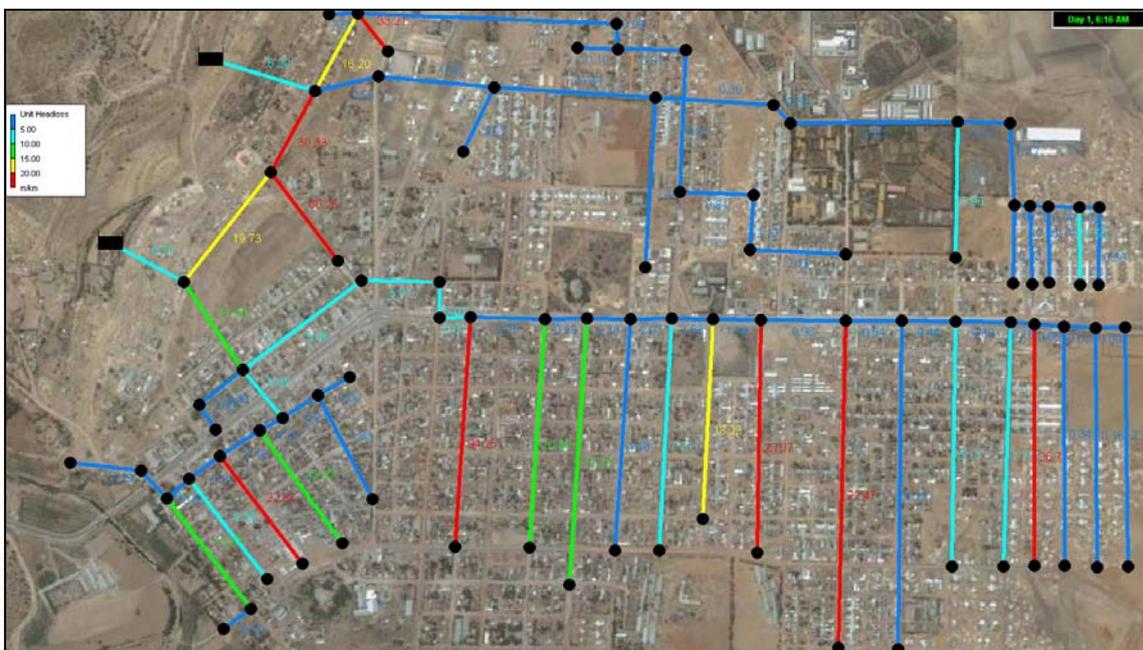


Figura 155. Pérdidas de carga unitarias tras implementar las dos modificaciones prioritarias. Fuente: elaboración propia

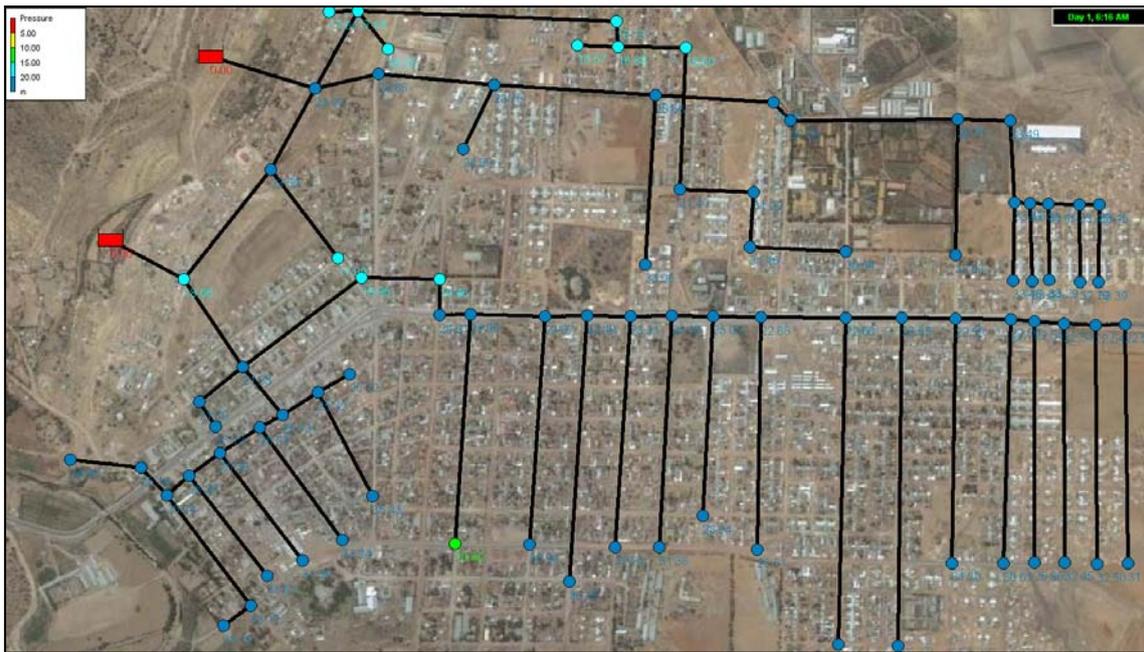


Figura 156. Representación de las presiones tras implementar las dos modificaciones prioritarias. Fuente: elaboración propia

5.3.5 Condiciones Extremas

En nuestra evaluación hasta ahora se ha considerado un coeficiente punta de 4. Si la situación cambiara y, por ejemplo, tenemos una reducción de las horas de suministro el factor de cresta se incrementará. Vamos a analizar la nueva situación después de la aplicación de las dos modificaciones prioritarias pero aumentando el factor de pico de demanda a 5.

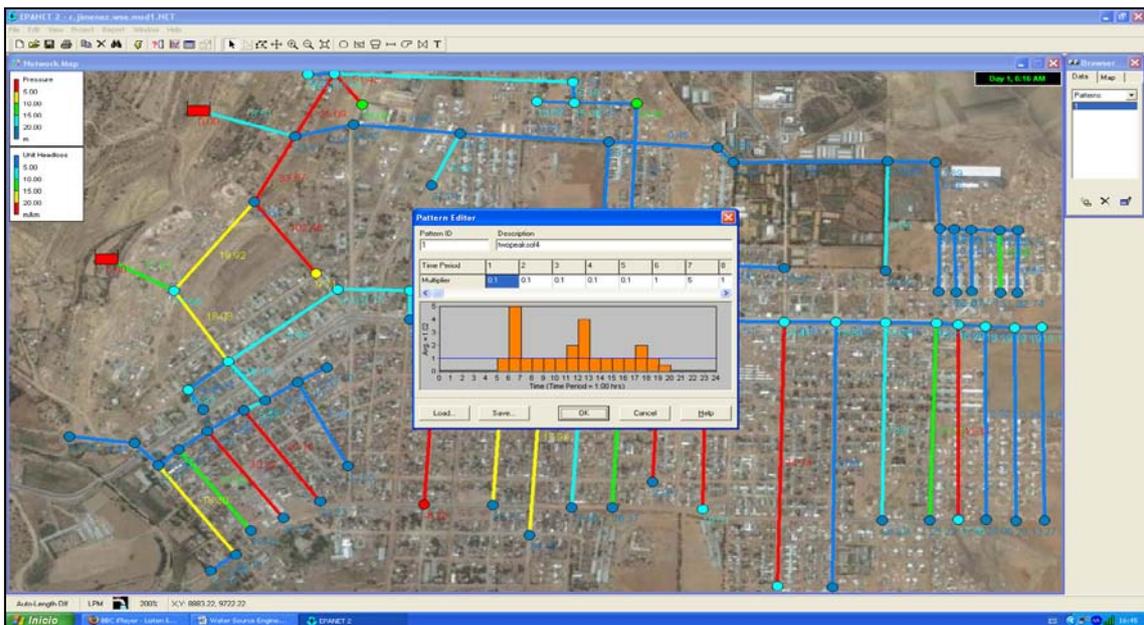


Figura 157. Representación de nuevo factor de pico 5. Fuente: elaboración propia

Bajo esta nueva situación se puede observar que la unión 51 estará expuesta a una presión muy baja, y por lo tanto los beneficiarios de esa zona tendrían problemas para conseguir agua.

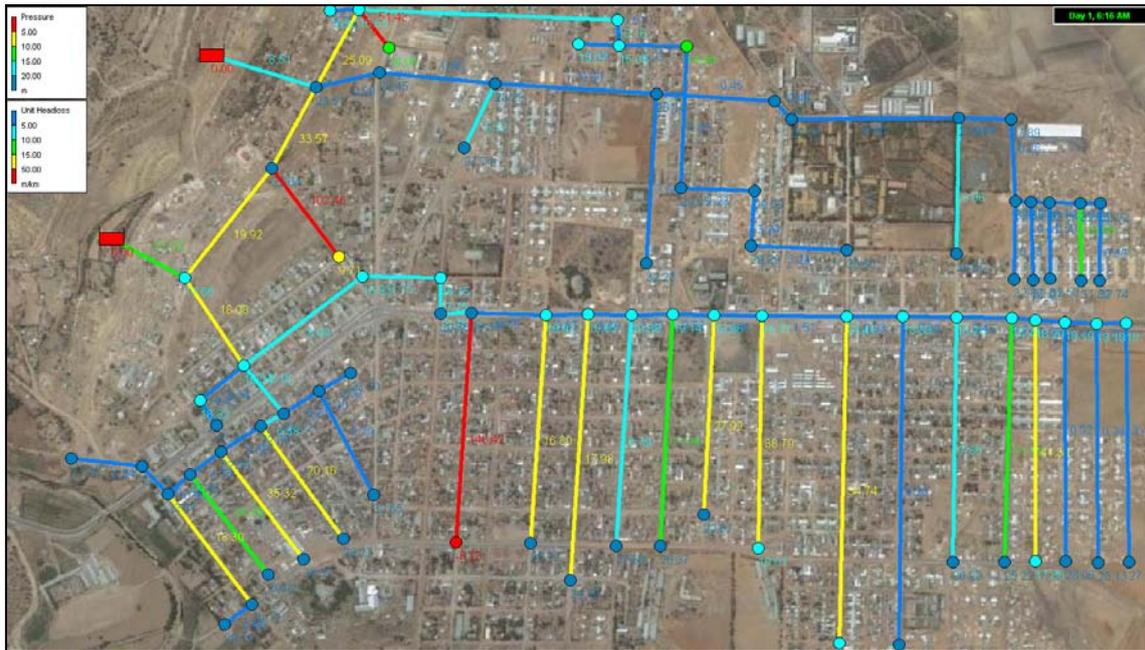


Figura 158. Representación de la presión para un factor pico de demanda de valor 5. Fuente: elaboración propia

Si aumentamos el tamaño de diámetro de la tubería 34 desde 50 mm hasta 100 mm vamos a resolver los problemas en ese punto

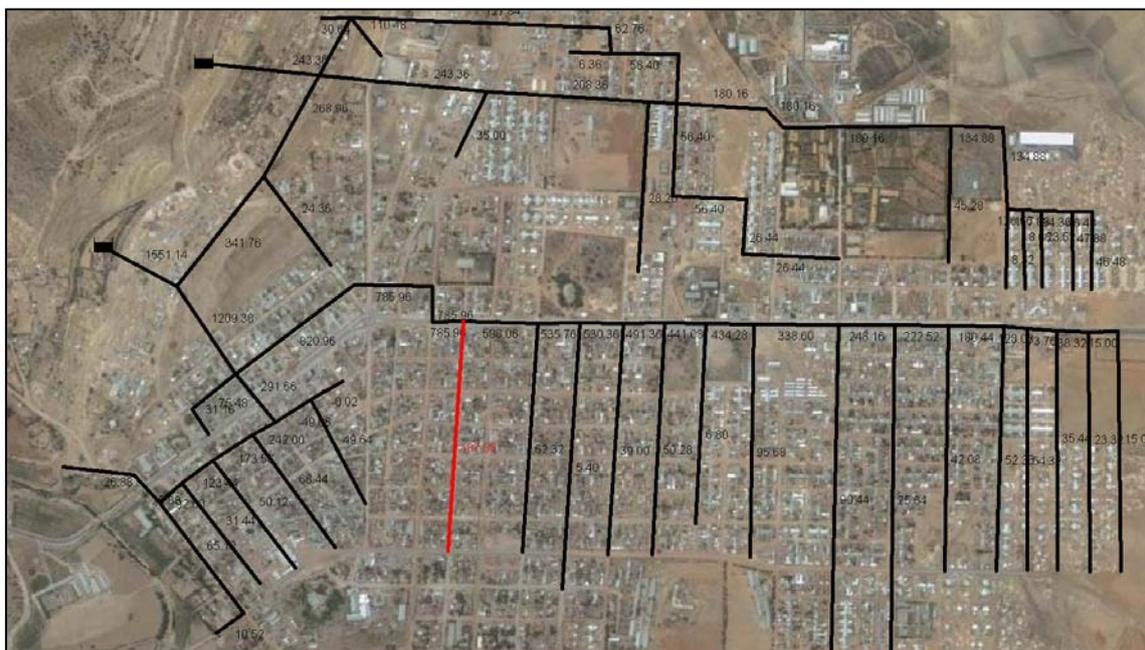


Figura 159. Representación de la tubería 34 a reemplazar. Fuente: elaboración propia

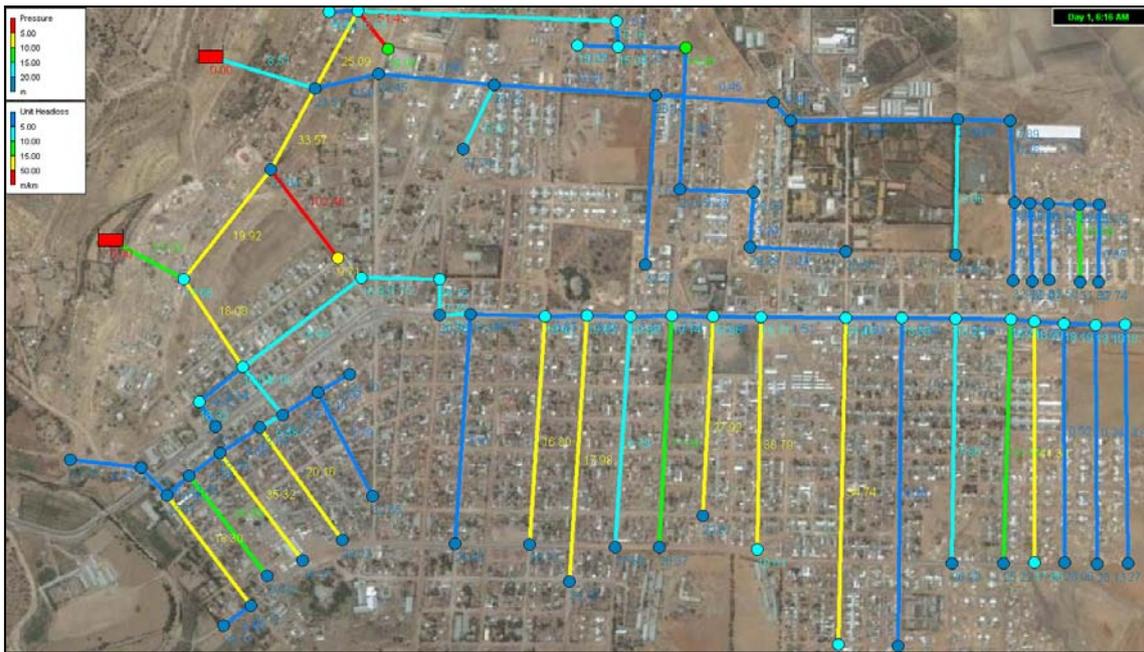


Figura 160. Presión tras las modificaciones prioritarias y el remplazo de la tubería 34.
Fuente: elaboración propia

Si preveemos que pueden ocurrir condiciones más extremas, podemos analizar el comportamiento de la red con un factor de cresta: 6.

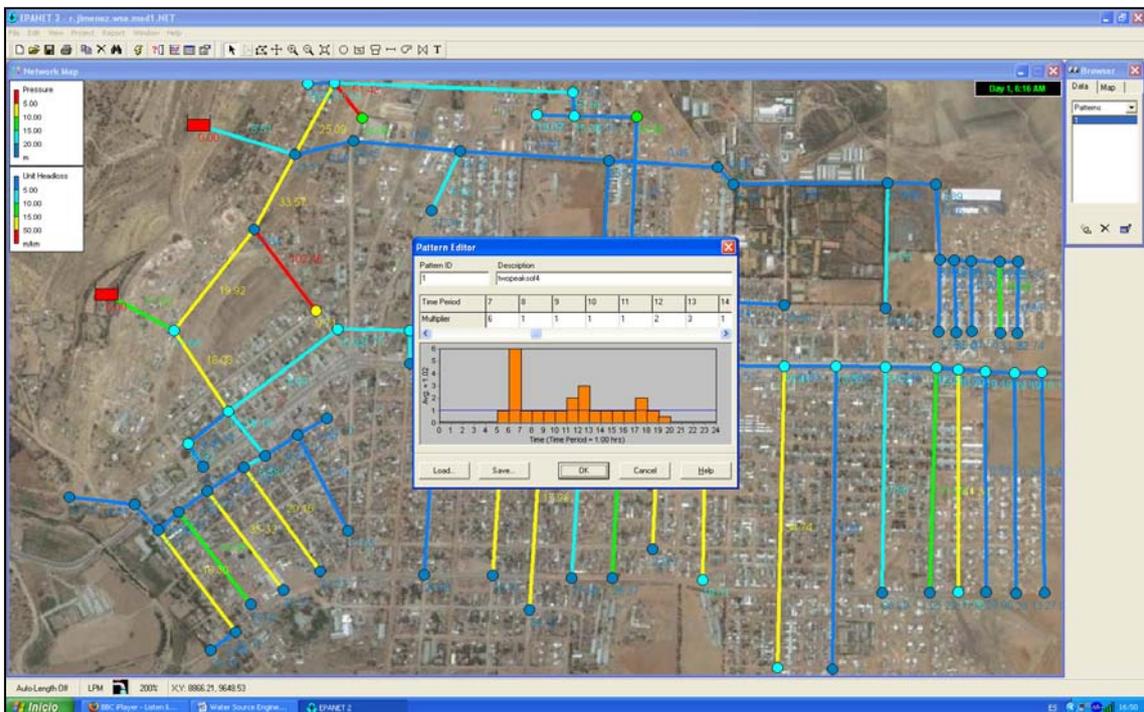


Figura 161. Representación del patrón de demanda con un factor de pico de valor 6.
Fuente: elaboración propia

Como se puede observar a continuación el único punto con presiones no permitidas en estas circunstancias es la unión 76.



Figura 162. Representación del esquema de presiones para un factor de pico de valor 6.
Fuente: elaboración propia

Si actualizamos la tubería 74 con un aumento de tamaño del diámetro de 25 mm a 50 mm vamos a resolver el problema

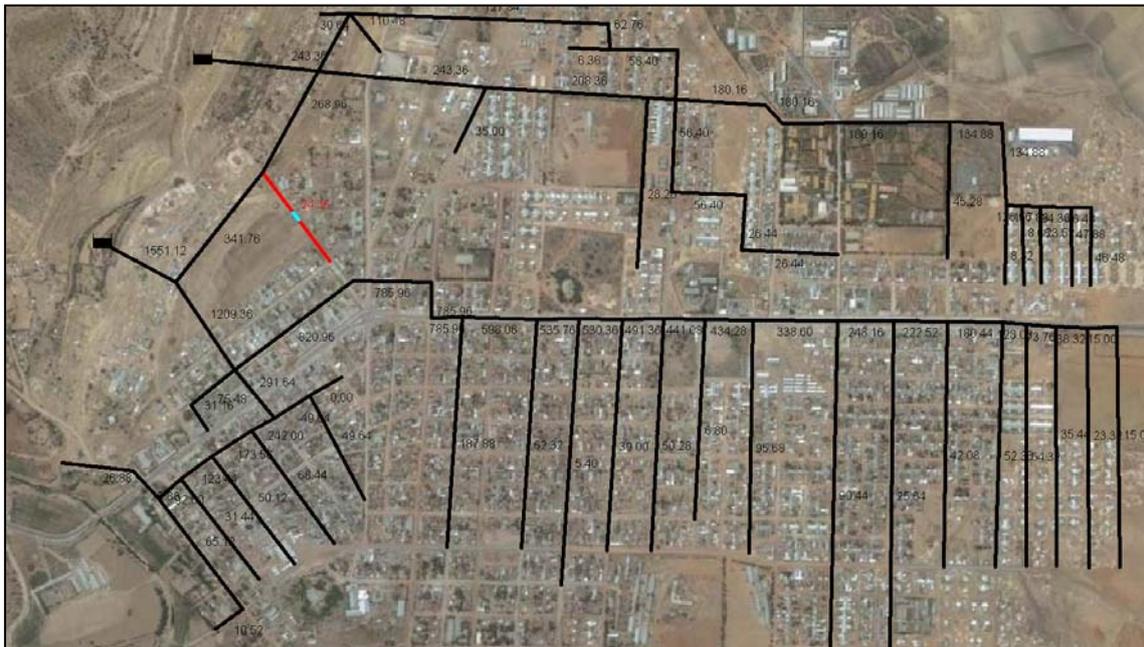


Figura 163. Representación del replazo de la tubería 74 a un diámetro de 50 mm.
Fuente: elaboración propia

5.3.6 Conclusiones del análisis hidráulico de la red

La conclusión de esta evaluación es que las modificaciones propuestas sobre la actualización de las tuberías 34, 74, 20 y 21 tendrán resultados positivos, pero no va a mejorar el suministro en todo el sistema. Proponemos unir las dos ramas independientes del sistema en una nueva unión, que se encuentra junto al embalse más reciente. Es una modificación de coste asumible y de fácil ejecución que tendrá un impacto en todo el sistema de distribución. También proponemos una serie de prioridades para todas las modificaciones de acuerdo con los beneficios obtenidos. Establecemos estas prioridades para condiciones extremas bajo un factor de pico de demanda igual a 6. A su vez se pone en evidencia dos elementos claves en el tratamiento de redes de abastecimiento de agua: el rol clave del mantenimiento y la convicción de que pequeñas mejoras en el sistema revierten en un mejor servicio del conjunto.

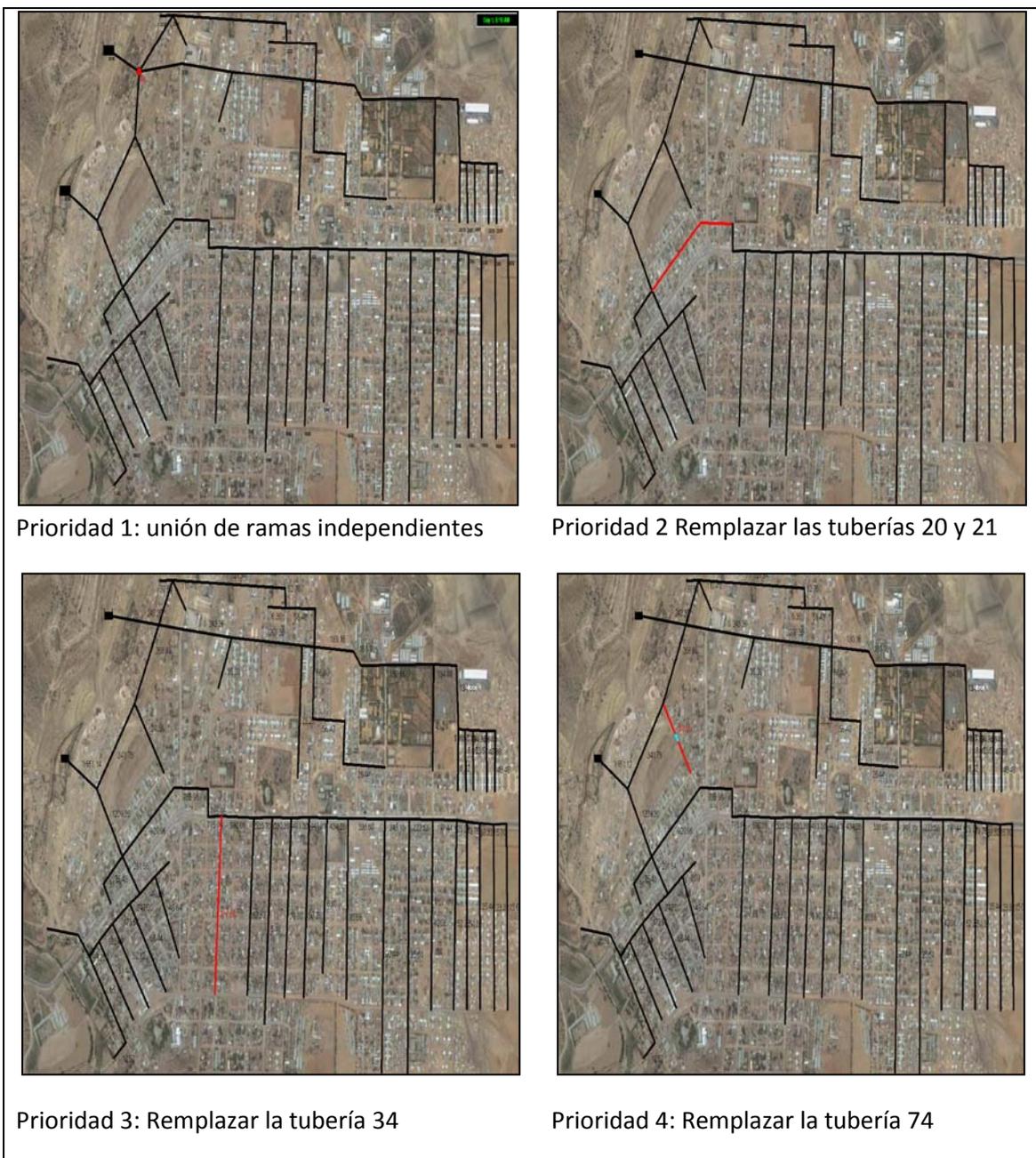


Figura 165. Prioridad de modificaciones. Fuente: elaboración propia

5.4 Plan de Seguridad en Agua

5.4.1 Introducción al plan de seguridad en agua (PSA)

La implementación de un plan de seguridad en agua (PSA) es promovida por la Organización Mundial de la Salud OMS como el medio más eficaz para garantizar la seguridad del agua potable (OMS, 2008a). Se puede definir la calidad del agua en términos de adecuación para usos específicos, donde el agua potable es sólo uno de esos usos. De esta manera, la calidad del agua potable es importante debido a su potencial para causar daño a un consumidor, y en términos de su aceptabilidad (Bartram & Ballace, 1996). La salud humana se ve afectada por la ingestión de agua contaminada, ya sea directamente o a través de los alimentos, y por el uso de agua contaminada para los fines de higiene personal y recreo. Por lo tanto, con el fin de desarrollar un plan de seguridad en agua (PSA) , el punto de partida debe ser la concienciación de que los virus, bacterias patógenas y otros parásitos pueden contaminar el agua a lo largo del proceso de suministro de agua, ya sea en la propia fuente de agua o durante el transporte del agua desde la fuente hasta el consumidor (Helmer, 1999).

El uso de las evaluaciones individuales conduce a un mejor conocimiento de los problemas que causan contaminación en los sistemas pequeños. Esto proporciona la información para definir un PSA, incluidos los enfoques de seguimiento adecuados para los operadores de los suministros de agua a la comunidad y cómo las pruebas microbiológicas podrían utilizarse como un medio para la verificación. Mediante el uso de las evaluaciones específicas que se han diseñado con rigor, se puede desarrollar un mayor entendimiento de las causas de la contaminación, las relaciones entre los factores de riesgo y los casos de contaminación y las medidas prioritarias que garanticen que los riesgos de la calidad del agua se gestionan con eficacia (Howard, 2003) .

También es importante destacar la necesidad de sesiones de formación en higiene a los comités de agua, los gestores de servicios públicos o cuidadores de infraestructuras de agua con el fin de asegurar el conocimiento de las implicaciones del PSA a lo largo de la cadena de agua. El uso del PSA está destinado a conducir a acciones directas tales como reparaciones de la infraestructura dañada de suministro de agua, eliminar fuentes de contaminantes tales como letrinas y corrales de animales, comprobar el sellado correcto de las válvulas y los dispositivos de conexión, la limpieza de los alrededores de las reservas de agua, cubrir los contenedores para mejorar la calidad del agua almacenada en el hogar, etc.

De la misma manera hay que destacar que las tecnologías de tratamiento de aguas identificadas como medidas de control tienen que ser apropiadas y tienen que ser sostenibles. Tecnologías eficaces como la coagulación -floculación que se han generalizado en los países desarrollados podrían representar fácilmente una carga para los proveedores de agua en zonas como Etiopía debido a los costos excesivos. De hecho, la cloración es probable que se requiera al menos estacionalmente en este sistema para el suministro de agua en Wukro Town, pero en el largo plazo, la necesidad de cloración presentará desafíos para asegurar que las tecnologías apropiadas se puedan desarrollar y ser transferidas con éxito a las comunidades (Mahmud, Shamsuddin et al., 2007) .

En este contexto, los objetivos de un plan de seguridad en agua son asegurar agua potable a través de las prácticas sostenibles de suministro de agua. Eso incluye la prevención de la contaminación de las fuentes de agua, tratar el agua para reducir la contaminación que podría estar presente con el fin de cumplir los objetivos de calidad del agua, y evitar la contaminación posterior durante el almacenamiento, distribución y manejo del agua potable (OMS, 2008b) .

Este diagrama indica los pasos seguidos en el desarrollo del PSA propuesto para la ciudad de Wukro, Etiopía:

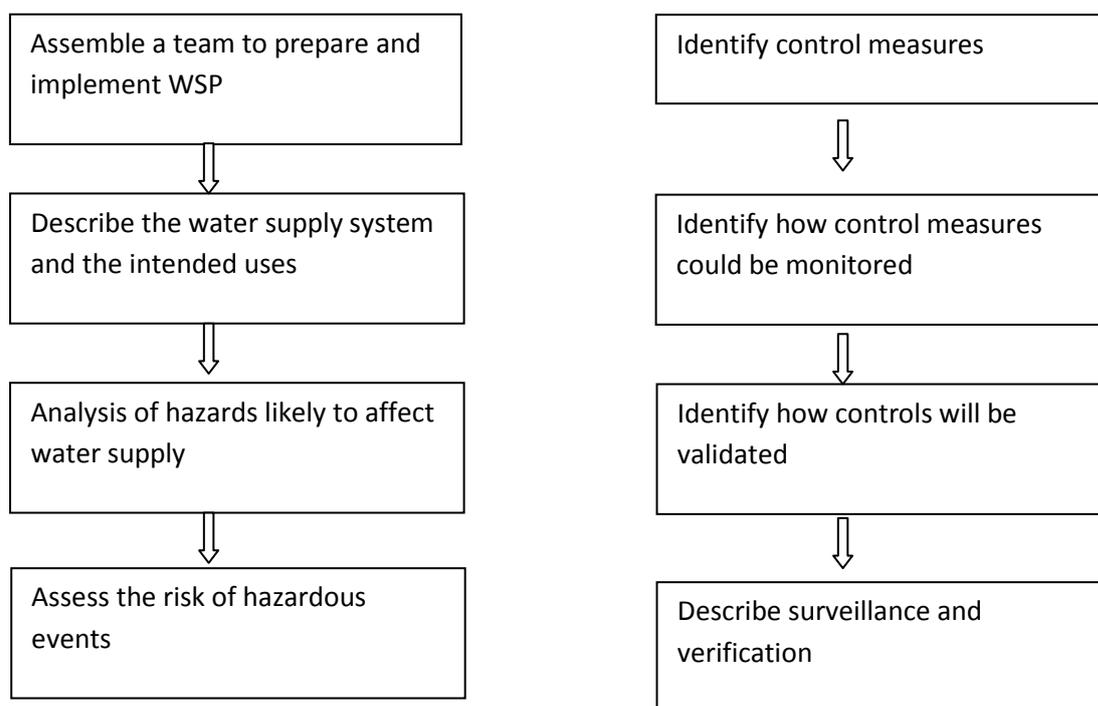


Figura 166. Pasos seguidos en el desarrollo del PSA de Wukro. Fuente: Adaptado de (Mahmud, Shamsuddin et al., 2007)

Este documento es una propuesta a modo de guía. Puede servir para prever lo que se podría esperar si un PSA se desarrollara adecuadamente en Wukro Town. Se presentan aquí los factores relevantes para lograr una implementación exitosa. Asistencia, participación y conciencia son los elementos clave para un Plan de Seguridad de Agua sostenible.

5.4.2 El Equipo del PSA

El equipo propuesto para el PSA comprendería un grupo de técnicos que tienen las competencias adecuadas para llevar a cabo estas tareas. Por un lado tenemos a los gerentes que trabajan para la empresa de agua, y por otro lado podemos incluir a los responsables de los proyectos relacionados con el agua en el hospital y el centro de Educación.

Name	Job	Activity	Organization
		System Assessment	
Mulubrehan	Water Supply Coordinator	Identification and printing of maps	Wukro Water Supply
Haftu Mahari Efrem	Water Technician Hospital Technician Education centre Technician	Field work	Wukro Water Supply Hospital Education Centre
Mulubrehan	Water Supply Coordinator	Reporting and data analysis	Wukro Water Supply
Haftu	Water Technician	Management of Logistics	Wukro Water Supply
		Water Quality Assessment	
Haftu Mahari Efrem	Water Technician Hospital Technician Education centre Technician	Sampling and Tests	Wukro Water Supply Hospital Education Centre
Haftu Mahari Efrem	Water Technician Hospital Technician Education centre Technician	Report and data analysis	Wukro Water Supply Hospital Education Centre

Tabla 1. Equipo del PSA de Wukro. Fuente: elaboración propia

5.4.3 Usos esperados del agua

La oficina del Wukro Water Supply provee agua a aproximadamente 35.000 residentes.

El agua se destina al consumo pero la exposición a enfermedades hídras que se transmiten a través del lavado del cuerpo o de la ropa así como la inhalación de vapor proveniente de la ducha y o de la ebullición constituyen también peligros en las rutas recorridas por el agua. Los productos alimenticios pueden ser preparados a partir del agua. La población atendida confía en el agua suministrada desde fuentes públicas. El nivel socioeconómico de la población atendida por grifos públicos es bajo y la vulnerabilidad por tanto a una salud deficiente es muy elevada.

Una proporción significativa de la población es portadora del VIH, lo que aumenta aún más la vulnerabilidad (Davison, Howard et al., 2005).

Intended Use	Intended Consumer
<p>Water is obtained from wells and is intended for use in the home for drinking and cooking.</p> <p>Water should meet safety and quality (aesthetic) standards:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Safety (subset of parameters): <ul style="list-style-type: none"> o E. coli o Turbidity o Free chlorine residual (where chlorinated) o Nitrate o Manganese <input type="checkbox"/> Aesthetic requirements (includes sanitation and clothes washing issues): <ul style="list-style-type: none"> o Taste not pleasant o Colour o Iron o Turbidity 	<p>The users of the water are people residing in the village and include the healthy, young, old, pregnant and immunocompromised.</p> <p>A number of users transport water in vessels that are not kept solely for drinking water use and store water in unsanitary conditions, which can lead to contamination. Controlling these risks requires hygiene education about the safe water chain by hygiene education staff.</p>

Tabla 2. Usos esperados y beneficiarios esperados. Fuente: Adaptado de (DPHE-ITN, 2006)

5.4.4 Elementos constitutivos del PSA

En primer lugar se describen los procesos del suministro de agua

Step	Description
Water Source	Abstraction from groundwater.
Water Pump	Submersible pump used to lift water.
Water Storage	200 m ³ tank to store water to manage demand.
Water Treatment	Water is not treated at the source, as a consequence, no other chemicals are currently added to the water in terms of treatment . Sometimes, random according to budget, chlorine is added. In the hospital and education centre sedimentation tanks are used.
Water Distribution	Pipelines carry water from tank to public standpipes.
Transportation of Water	Water is carried to the home by households, generally using plastic jars.
Storage at Homes	Although water is not treated, after distribution, water is transfered into a container for storage in the kitchen area.

Tabla 3. Procesos en el suministro de agua de Wukro. Fuente: elaboración propia

El objetivo de la oficina del Wukro Water Supply es la producción de agua potable para una ciudad de 35.000 habitantes. El agua se obtiene de los acuíferos de agua subterránea y es transportada desde una serie de pozos que se encuentran a 5 km de la ciudad. Unas bombas sumergibles elevan el agua hasta un tanque de servicio situado encima de la colina de la ciudad. El tratamiento de desinfección sólo se produce de forma esporádica, dependiendo del presupuesto, y consiste en la cloración básica. Mediante la red de transmisión se transporta el agua hasta fuentes públicas. Durante unas pocas horas de suministro los beneficiarios buscan agua en recipientes de plástico que llevan de vuelta a casa donde la almacenan en contenedores.

Se debe analizar el diagrama de flujo de las fases de abastecimiento a los hogares de Wukro:

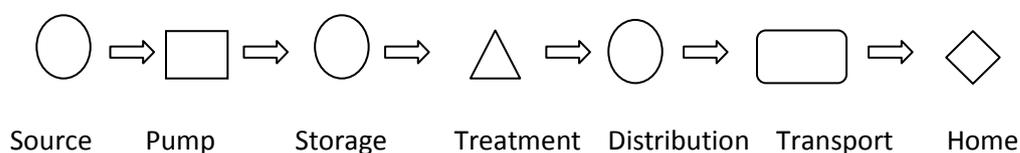


Figura 167. Diagrama del flujo de los procesos en el suministro de agua a Wukro. Fuente: elaboración propia

La fuente es un pozo profundo de 220 m donde se ha instalado una bomba sumergible. El sistema bombea el agua hasta el tanque de servicio hasta la colina. El volumen de este tanque es 200 m³. A veces, de acuerdo a la disponibilidad de fondos, la cloración básica se facilita aquí.

Desde este punto el agua fluye por gravedad a través de la red hasta las fuentes públicas. Los consumidores llevan el agua de las fuentes públicas a sus hogares en envases de plástico y después la almacenan en tanques pequeños.

Diagrama de las fases de abastecimiento al Centro de Educación y al Hospital:

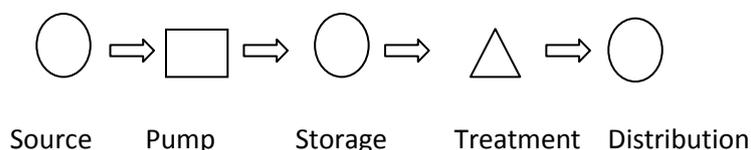


Figura 168. Diagrama de flujo de los procesos en el suministro de agua al hospital de Wukro. Fuente: elaboración propia

Tanto el hospital como el centro de Educación tienen alimentación independiente. Consiste en un pozo de 20m de profundidad, donde una bomba de viento levanta el agua y la bombea una distancia de 2 km. Luego decanta durante un período corto en un tanque de sedimentación para eliminar los sólidos y arenas. Finalmente se transporta por gravedad a los grifos privados.

Del mismo modo se debe realizar un análisis de riesgos. La gestión eficaz del riesgo requiere de la identificación de todos los posibles peligros, sus fuentes, posibles eventos peligrosos y una evaluación de los riesgos propios de cada uno. Un peligro es cualquier agente biológico, químico o físico que tiene el potencial de causar daño. El riesgo para la salud más común y extendido es la contaminación microbiana, lo que significa que su control debe ser siempre de primordial importancia (2008^a, OMS). Los riesgos biológicos incluyen patógenos tales como bacterias, virus, protozoos y helmintos. Los riesgos químicos incluyen nitrato, fluoruro, pesticidas, etc. El riesgo físico más común en el agua son los sedimentos dentro del suministro de agua (OMS, 2008b). Las medidas de control son los pasos en el suministro que afectan directamente a la calidad del agua y que garantizan que el agua cumple constantemente con los objetivos basados en la salud.

Process Step	Hazard event	Hazard type	Control Measure	Risk
Social	Poor members of community excluded from use of source because of income other social barriers	Social	Ensure that all members of the community involved in water supply development from start	U
Catchment around source	Leaching from over-application of fertilisers or organic waste dumps Faecal contamination through subsurface leaching from human or animal waste	Nitrate, nitrite and ammonia Microbial Nitrate	Fertilisers not used within at least 10m of the well Waste dumps located at least 10m from the well Prevent open defecation by community Provide fence around dug well Prevent animal yard/pen within 10m of well establish safe distance for installing pit latrine	U S
Groundwater used for well	Presence of natural chemicals in well	Salts	Well construction manual, which suggests use a test borehole to expected depth before digging well And testing of all water sources prior to commissioning	S
Well	Ingress of contaminated water through poorly sealed joints in the well lining Ingress of contaminated surface water into the well Introduction of faecal material Introduction of contamination surface water during inundation Raised turbidity in well from poor construction and/or sitting	Microbial	Joints between rings are prepared effectively and are strong and impermeable Proper wellhead completion measures Ensure headwall height at least 3 ft Ensure cover in place on the well Prevent defecation (human or animal) within 10m Ensure adequate drainage around well Ensure vents have mosquito meshing in good condition Ensure well is regularly chlorinated with sufficient concentration of chlorine Site well away from stagnant surface water and ensure construction prevents sand boiling	S

Process Step	Hazard event	Hazard type	Control Measure	Risk
Pump	Ingress of contaminated water from pump Contamination introduced through use of contaminated priming water for pump	Microbial	Pump platform at least 3ft and pump attachment is firm Proper drainage around platform to discharge water at least 10 ft from well Ensure pump foot valve in good condition Ensure pump located to side of well and has proper drainage Install new seat valves Replace pump with direct action pump, but may require casting reinforced cover slab with inspection hatch & cover	I S
Storage	Microbial Contamination of service reservoir	Microbial	Ensure service reservoir is bird and animal proof	U
Distribution	Water entering distribution is contaminated Contamination enters distribution at valves Contamination introduced during repairs on distribution system	Microbial	Treatment is effective Structural integrity Hygienic codes of practice for work on distribution mains.	U
Water collected in vessel	Collected water becomes contaminated due to dirty container Water becomes contaminated from unclean hands used to direct water into vessel	Microbial	Ensure that vessel is put close to spout to allow direct entry of water Hygiene education in community	S
Transport of water	Water becomes contaminated during transport in an uncovered container	Microbial	Ensure vessel has a cover Hygiene education in community	U

Process Step	Hazard event	Hazard type	Control Measure	Risk
Storage at point of use	Water becomes contaminated from animals in home	Microbial	Ensure vessel is covered at all times when water not being used Water stored at elevated levels Hygiene education in community	S
Use	Water becomes contaminated because dirty utensils used to scoop water from storage Water becomes contaminated because users dip unclean fingers into the pot Water contaminated because dirty drinking utensil used	Microbial	Use clean dipper or cup to withdraw water Tip water from container into drinking vessel Use clean dipper or cup to withdraw water Tip water from container into drinking vessel Use clean cup for drinking Hygiene education in community	S

Codigo: S=Significant U=Uncertain I=Insignificant

Tabla 4. Análisis de riesgos en el suministro a Wukro. Fuente: basado en (ITN 2006) y en WHO Model WSP

En paralelo es importante preparar un esquema de monitorización. La monitorización consiste en la realización de una serie planificada de observaciones o mediciones de límites críticos para determinar si los componentes del suministro de agua están funcionando correctamente. Un límite de error es un criterio que indica si la medida de control está funcionando como se diseñó (Davison, Howard et al., 2005). Con el fin de simplificar el programa de monitoreo y de acuerdo a la limitada financiación disponible para la realización de las pruebas se propone el uso del kit portátil Oxfam- DelAgua. El kit realizará las siguientes pruebas (DelAgua):

Recuento de Coliformes Termotolerantes (fecales): incluye una incubadora portátil, alimentado por batería capaz de hacer cinco ciclos de incubación sin red eléctrica, generador o alimentación de vehículo. Se pueden obtener dentro de un plazo de 14 a 18 horas desde el muestreo dando una indicación fiable del riesgo sanitario y sin necesidad de medios de transporte o de laboratorio.

Prueba de Turbidez: Una medida de la cantidad de materia en suspensión en el suministro de agua. El material suspendido puede consumir desinfectantes como el cloro y requiere tratamiento antes de la desinfección.

Pruebas de Cloro y pH: Estas pruebas permiten la rápida evaluación de los niveles de cloro y ayudan al control eficiente de la dosificación evitando el exceso y garantizando que suficiente cloro esté presente para asegurar el suministro.

Otras pruebas: Un medidor de conductividad. La medida de la Conductividad proporciona una indicación de la contaminación, por ejemplo de intrusión salina o de contaminación de aguas residuales.

Process Step	Performance indicator	Monitoring What, How, When, Where, Who	Critical limit	Corrective action	Supporting program
Catchment around source	Land use close to well	What: Land-use around well How: Catchment inspection When: Monthly Where: In catchment area (10m radius from well) Who: Caretaker and committee	No latrines, animal pens, waste dumps or fertiliser use within 10m of the well	Re-siting of latrines, animal pens, waste dumps Stop fertiliser use	Training Education and motivation of communities to change defecation practice
Groundwater	Quality of groundwater used for well	Tests for manganese and other key chemicals Field test kits Before commissioning water supply Periodic tests At source	All chemical parameters meet standards	provide alternative source	Develop local testing capacity Ongoing screening programmes

Process Step	Performance indicator	Monitoring What, How, When, Where, Who	Critical limit	Corrective action	Supporting program
Well	Sanitary maintenance of well	Condition of well lining, headwall, cover, Sanitary inspection	No cracks in protection works,	Repairs to protection works.	Caretaker training and O&M manual
	Drainage around well	Monthly At the well	Drains in good condition and clean	Repair damaged drains and clean	Chlorination schedule Sanitary maintenance of well
	Protective maintenance of well	Caretaker			
	Chlorination of well	Prevention of inundation Sanitary inspection	No damage to mosquito mesh on vents	Repair damaged mesh on vents	Support for rehabilitation of wells
	Quality of well water	Monthly Drainage around well		Dose chlorine according to O&M instructions provided	
	Flood protection	Caretaker	Smell or taste of chlorine is present		
		Prevention of mosquito breeding Sanitary inspection	Water is not visibly turbid	Determine cause of turbidity and take action	
		Monthly Mesh on vents and inside the well			
		Caretaker			
		Effective chlorination Smell and taste			
	Daily after chlorination until no chlorine detected				
	At well				
	Caretaker				
	Turbidity of water				
	Visual inspection				
	Monthly				
	Water from well				
	Caretaker				

Process Step	Performance indicator	Monitoring What, How, When, Where, Who	Critical limit	Corrective action	Supporting program
Pump	Sanitary maintenance of pump platform Proper drainage around pump	Sanitary condition of pump platform Sanitary inspection Monthly At pump platform Caretaker Sanitary drainage around pump platform Sanitary inspection Monthly At pump platform Caretaker	Cracks in platform Pump loose at point of attachment Drains are blocked or stagnant pools form within 30ft	Fill cracks with mortar Clear drains	Caretaker training Provision of basic maintenance tools
Post source	Hygienic water use	Hygiene practice during collection, transport, storage and use Hygiene inspection Regularly within community With households and in community Community hygiene promoter	Water collection, transport and storage is hygienic	Key hygiene messages	Development of hygiene education materials and training of community hygiene promoters

Tabla 5. Esquema de monitorización. Fuente: Basado en (ITN, 2006) y WHO Model WSP

La verificación es el uso de métodos, procedimientos o pruebas adicionales a los utilizados en el monitoreo para determinar si el plan de seguridad de agua está cumpliendo los objetivos

establecidos de calidad del agua y si el plan de seguridad en agua necesita modificación (Davison, Howard et al., 2005).

En el Plan de Seguridad del Agua de la OMS se sugiere que los controles que sean numerosos, frecuentes, simples, rápidos y asequibles deben ser utilizados en el monitoreo operativo, mientras que los menos frecuentes, más caros o que lleven más tiempo para las pruebas se deben utilizar en el monitoreo de verificación (Tyrrel, 2010).

Activity	Description	Frequency
Effectiveness of water safety management	Regular meetings with community and/or water and sanitation committee	Regular sample of communities visited each year
Reduction of social exclusion to source	Regular meetings with community and/or water and sanitation committee	Regular sample of communities visited each year
Sanitary inspection	Inspection form to include all major hazard events that may occur due to poor infrastructure condition and poor catchment protection	Source: twice per year Household: random selection of households
Testing of microbial quality	TTC (Thermotolerant coliform) analysis using field kit DelAgua, Confirmatory testing for E.coli on 10% of positive samples	Source: twice per year to coincide with sanitary inspection Household: random selection of households
Testing of chemical quality	Free chlorine pH	If chlorination used Twice per year to coincide with sanitary inspection
Testing of physical quality	Smell Turbidity Colour Taste	Twice per year to coincide with sanitary inspection

Tabla 6. Plan de supervisión y verificación para el PSA de Wukro. Fuente: basado en (ITN, 2006) y WHO Model WSP

Hay que incluir un esquema de validación. La validación involucra la obtención de pruebas de que los elementos del plan de seguridad de agua son eficaces.

Process step	Hazardous event	Validation
All processes	Introduction of pathogens	Use of verification data in quantitative health risk assessment model to assess changes in potential disease burden
Social inclusion	Members of community have no/restricted access to water source	Community meetings demonstrate that access is assured to all
Catchment	Introduction of pathogens and nitrate	Combined analysis of water quality and sanitary inspection data from verification to assess whether protection measures have been effective
Well	Introduction of pathogens into well	Combined analysis of water quality and sanitary inspection data from verification to assess whether protection measures have been effective Drill test borehole and test water for presence of major chemicals prior to construction.
Pump	Introduction of pathogens at pump platform via hazardous events	Combined analysis of water quality and sanitary inspection data from verification to assess whether protection measures have been effective
Post source	Introduction of pathogens	Analysis of water quality and sanitary inspection data from verification to assess whether hygiene education has been effective

Tabla 7. Esquema de validación. Fuente: basado en (ITN 2006) y WHO Model WSP

Se incluye una de las tres pruebas básicas de calidad del agua llevadas a cabo para analizar el suministro del Centro de Educación (antes y después del tratamiento) y el Hospital.

INFORME DE RESULTADOS:		Aguas de consumo	
Número de Informe:	000195554	Fecha de muestreo:	07/01/2010
Muestra:	2010/ACO/0001	Fecha recepción:	07/01/2010
Solicitante:	Dr. Apalategi - Inspección Médica	Fecha inicio análisis:	08/01/2010
Dirección:	Pio XII - Donostia	Fecha fin análisis:	14/01/2010
Referencia:	Agua no depurada	Origen:	Etiopia
Punto de muestreo:	Pozo	Municipio:	
Localidad:		Motivo de solicitud:	02 Incidencia

Determinaciones	Método	Resultados	
C. FISICO-QUIMICOS			
Fluoruro	PNTQAG14	0,27	mg/l
C. MICROBIOLÓGICOS			
Coliformes totales (recuento)	PNTMAG02	AUSENCIA	UFC/100 ml
E coli b-galactosidasa positivo (recuento)	PNTMAG02	AUSENCIA	UFC/100 ml
Clostridium perfringens (recuento)	PNTMAG11	AUSENCIA	UFC/100 ml
Aeróbios a 22° C (recuento)	PNTMAG17	>300	UFC/ml

Figura 169. Muestra de prueba de calidad de agua. Fuente: Laboratorio de Osakidetza.

En primer lugar tenemos que señalar que un dato muy relevante para nosotros son los resultados microbiológicos. Así nos centramos en los datos relacionados con E. Coli porque la presencia de E.coli (o bien de coliformes termotolerantes) proporciona evidencia de contaminación fecal reciente, y la detección debe conducir a la consideración de nuevas medidas (WHO, 2008). Sin embargo, como se puede observar aquí, hay una ausencia de E. coli en estas pruebas lo que indica que es poco probable de ser afectados por la contaminación fecal. Por otro lado, hay presencia de coliformes totales tanto en el hospital y en el Centro de Educación después del tratamiento. Los Coliformes totales incluyen organismos que pueden sobrevivir y crecer en el agua. Por lo tanto no son útiles como índice de agentes patógenos fecales, pero pueden ser utilizados como un indicador de la efectividad del tratamiento y para evaluar la limpieza y la integridad de los sistemas de distribución y la posible presencia de biopelículas. Los Coliformes totales (excluyendo E. coli) se producen tanto en las aguas residuales como en las aguas naturales. Algunas de estas bacterias se excretan en las heces de humanos y animales, pero muchos coliformes son heterótrofos y capaces de multiplicarse en ambientes de agua y suelo. Los Coliformes totales deben estar ausentes inmediatamente después de la desinfección, y la presencia de estos organismos indica un tratamiento inadecuado. La presencia de coliformes totales en los sistemas de distribución y suministro de agua almacenada puede revelar el rebrote y la posible formación de biopelículas o contaminación a través de la entrada de material extraño, incluyendo tierra o plantas (WHO, 2008). En nuestro caso, la presencia de coliformes totales después del tratamiento de la sedimentación en el Centro de Educación, a pesar de ser una pequeña cantidad de 3 UFC/100 ml indica que el tanque de sedimentación está contaminado.

Es conveniente señalar que las normas para el suministro de las zonas rurales y para el agua tratada urbana difieren ligeramente. Por ejemplo, en algunos países como Uganda una fuente de agua en zonas rurales que tiene como coliformes totales menos de 50/100 ml se considera satisfactorio para beber (DWD, 2002) pero los estándares para las aguas urbanas tratadas,

como las normas de la OMS, exigen una ausencia absoluta de coliformes totales para el agua potable (WHO, 2008a).

Paralelamente al análisis de flúor también merece atención. Se ha demostrado que el fluoruro tiene un efecto atenuante contra la caries dental y se acepta que una ligera presencia de flúor en el agua potable es beneficiosa. Las concentraciones óptimas están alrededor de 1 mg / l. Sin embargo, la ingestión crónica de concentraciones mucho mayores de 1,5 mg / l se vincula con el desarrollo de fluorosis dental y, en casos extremos, la fluorosis esquelética (British Geological Survey). En nuestros casos la pequeña cantidad de flúor que se encuentra en las pruebas, a menos de 0,27 mg / l, indica que el agua no proporciona el suministro óptimo de flúor para la protección dental de los grupos vulnerables como los niños. Este efecto no es crucial, ya que la nutrición puede compensar esta deficiencia porque la alimentación es una fuente adicional de flúor. En nuestro caso no hay riesgo de ingestión excesiva de flúor a través de suministro de agua.

5.4.5 Conclusiones sobre el PSA

El sistema de suministro de agua en Wukro Town es actualmente funcional, proporcionando a los hogares urbanos con un promedio de 24 litros por habitante y día de agua potable para las necesidades básicas. En el diseño de la red de distribución de agua, se ha llevado a cabo el análisis de riesgos con el fin de poner en práctica la tecnología apropiada. Por lo tanto las normas básicas de calidad de agua se consiguen actualmente durante la operación regular, si no se produce ningún incidente. En este contexto, un Plan de Seguridad del Agua en Wukro Town no es totalmente indispensable ya que hasta la fecha, el sistema de suministro de agua ha alcanzado los objetivos de diseño. Sin embargo, se entiende el PAS como una herramienta formal que combina la evaluación de peligros, evaluación de riesgos, medidas de control de definición, programa de monitoreo, acciones de corrección, validación y procesos de verificación. Por otra parte el PAS conecta todos estos conceptos para explicar las relaciones entre ellos y construir una herramienta que los integra. En estos términos un PSA puede contribuir a mejoras significativas en el suministro de agua de Wukro si se aplica y desarrolla adecuadamente. Se proponen aquí una serie de sugerencias para lograr una implementación y desarrollo adecuado.

En este apartado se ha diseñado un PSA para el suministro de agua de la ciudad. Sin embargo, este método no es muy beneficioso para ellos porque una propuesta externa no puede cumplir con los objetivos de un PSA adecuada. El elemento más importante es que la empresa de agua elabore el PSA por sí misma. Corresponde al equipo de la oficina de aguas evaluar, discutir, analizar, predecir, prever, comparar, diseñar, desarrollar e implementar el PSA. Ellos tienen que construir el plan por sí mismos, porque el principal beneficio es que el equipo va a entender la utilidad de todo el sistema, van a ser conscientes de los riesgos, y así será capaz de reaccionar cuando algo sucede.

Hasta la fecha el suministro de agua Wukro está operativo bajo los estándares básicos, pero gracias al PSA en el futuro se puede mejorar de manera significativa. De esta manera cada vez que una modificación del sistema tiene que ser llevada a cabo, o cualquier mejora de las

infraestructuras, o cualquier reparación, o se produce cualquier fallo, el nuevo enfoque puede ser desarrollado. Esto será muy útil y práctico, ya que no sólo permitirá reaccionar con eficacia ante cualquier evento, sino también permitirá anticiparse a ellos.

Actualmente la responsabilidad de la empresa de agua en Wukro termina en el punto de servicio. Por lo tanto la calidad del agua se persigue desde el pozo hasta las fuentes públicas. Más allá de la fuente pública no hay control de la calidad del agua, lo que significa que el transporte con contenedores desde la fuente hasta los hogares y el almacenamiento en contenedores no es supervisado. Mediante la aplicación de un PSA los pasos de la post-alimentación también serán considerados por la empresa de aguas para el monitoreo. Por lo tanto, la educación en higiene y formación recibirán el apoyo de la empresa de agua con el fin de asumir la responsabilidad de toda la cadena de abastecimiento de agua. La extensión de la vigilancia no sólo hasta el punto de suministro sino hasta el momento de la ingestión aumentará en gran medida la seguridad del agua potable

No es fácil garantizar que la aplicación de un PSA será sostenible, ya que depende del nivel de participación de la empresa de agua. La recomendación propuesta es trabajar en un PSA de acuerdo con los recursos y las limitaciones de la empresa de agua. Si los objetivos y alcance del PSA desarrollado son demasiado ambiciosos, pero no son realistas, es muy probable que la implementación del PSA no vaya a durar a largo plazo. Por el contrario, si los objetivos y el alcance del PSA son más básicos, pero adaptados al presupuesto, las capacidades humanas y los recursos humanos de todas las partes interesadas, es más probable que la implementación del PSA será sostenible. También es importante el nivel de conciencia de la empresa lograda durante la fase de desarrollo. De esta manera, si son conscientes de que todas las inversiones que realizan representarán ahorros en el futuro, es más fácil emplear más recursos para hacer que funcione.

Con el fin de persuadir a la empresa de agua de Wukro de los beneficios de la aplicación de un PSA es necesario un facilitador. Una de las conclusiones es que el éxito del PSA dependerá crucialmente de la función de este facilitador. Le corresponde a esta función el hacer participar a los miembros de servicios públicos, motivarlos, hacer que sean conscientes de los beneficios y hacer participar a la comunidad. Por lo tanto, el facilitador debe ser muy hábil, pero también muy bien introducido en la empresa de agua. La sugerencia propuesta es que la OMS, o una ONG, deberían tratar con las autoridades regionales o locales, con el fin de organizar la ejecución del PSA. De esta forma, el PSA podría abordarse dentro de un enfoque de desarrollo de capacidades donde se garantiza la motivación y la participación. La idea es que los miembros de servicios públicos de agua puedan identificar la implementación de los PSA con una oportunidad de mejora para ellos, así como una especialización en su campo. Esto debe basarse en un enfoque continuo por lo que cada año se puede ir más allá con el fin de seguir mejorando cada vez más.

Por último se recomienda la elaboración y aplicación de un PSA en Wukro Town como una mejora significativa. Se necesita un facilitador sobre todo para garantizar que se construyen un plan particular, de acuerdo con sus recursos y limitaciones. Además si los miembros del servicio de agua se dan cuenta de las mejoras que se pueden lograr mediante la aplicación de un PSA eso contribuirá a hacerlo sostenible.

5.5 Conclusiones del estudio de caso de Wukro

El estudio de caso de Wukro demuestra la necesidad de desarrollar el fortalecimiento institucional de forma gradual para garantizar la sostenibilidad de los proyectos de cooperación en servicios de agua.

En un primer paso, el estudio de la evolución a lo largo de diez años de la articulación de actores implicados en los proyectos de cooperación en agua en Wukro nos muestra que para que los proyectos sean sostenibles deben evolucionar desde unas estructuras centralizadas a unas formas de participación donde se involucren todos los agentes en cada una de las fases de la implementación del proyecto. La necesidad de agentes que actúan como dinamizadores e impulsores en unas primeras etapas para conseguir financiación y desarrollar los proyectos debe evolucionar hacia la creación de estructuras donde los beneficiarios, reguladores, proveedores, gestores e implementadores participen activamente en la toma de decisiones y en la adquisición de responsabilidades. A su vez, al estudiar la evolución del servicio de abastecimiento de agua a Wukro se proporciona evidencia de la necesidad de acompañamiento de la ONGD implementadora durante un período de tiempo con el fin de que la estructura local funcione de forma autónoma. El período de acompañamiento ha resultado en este estudio exceder varios años el plazo de implementación del proyecto por lo que concluimos que tanto las agencias financiadoras como las ONGDs implementadoras deberían planear en las intervenciones un plazo posterior a la implementación que fuera dedicado al acompañamiento. En esta fase de acompañamiento se procede a una capacitación continuada, a una adaptación ante los nuevos desafíos que aparecen en el sistema de abastecimiento y a un asesoramiento en la gestión, participación y toma de decisiones en el suministro del agua al núcleo urbano. En este sentido se ha observado en el caso de estudio de Wukro que el grupo vulnerable de las personas que viven con el virus VIH y Sida requieren de una consideración especial en el planteamiento del proyecto. Las PVVS tienen unas necesidades en cuanto a abastecimiento de agua y saneamiento mayores que las personas no infectadas. Este hecho debe ser articulado en la formulación del proyecto de cooperación en servicios de agua para poder atender las necesidades especiales. Además se debe evaluar el impacto del proyecto en la población vulnerable para poder actuar contrarrestando efectos negativos. La mejora del servicio de agua aumentando el número de conexiones domésticas provoca la reducción de fuentes públicas debido a que la reducción de usuarios pone en peligro la rentabilidad de las fuentes. Este hecho castiga especialmente a la población vulnerable, con escasos recursos económicos para hacer frente a la conexión doméstica pero con necesidades de agua mayores, por lo que se debe estructurar medidas que conduzcan hacia un impacto positivo para los grupos desfavorecidos.

Por último se proponen dos herramientas ejemplo a la hora de integrar el proyecto dentro del proceso de urbanización sostenible, el análisis hidráulico de la red de abastecimiento de agua y el plan de seguridad en agua. Estas herramientas han sido necesarias en el caso de Wukro pero han sido desarrolladas en primera instancia por la ONGD implementadora. El objetivo es que tras el período de acompañamiento con capacitación continuada las estructuras locales sean capaces de desarrollar de forma autónoma el estudio hidráulico de la red y el plan de seguridad en agua adaptándolos a la continua evolución del sistema.

6 Estudio de caso Idjwi: Debilidades en el proceso de gobernanza del agua

6.1 Introducción al estudio de caso Idjwi

Desde el año 2003 la ONGD ICLI ha participado en la implementación de una serie de proyectos de abastecimiento de agua en la isla de Idjwi (DR Congo). Con la ayuda de la financiación proveniente de varias instituciones públicas como el Gobierno Vasco o la Aecid y de varias fuentes privadas como miembros de la propia ICLI se han llevado a cabo diversas implementaciones sobre aducciones de agua que abastecen por gravedad a distintas comunidades. En este período se han encadenado las intervenciones de modo que una vez concluido un proyecto de construcción de una aducción se procedía a comenzar la siguiente. Así se han conseguido implementar 7 aducciones que han evolucionado de manera dispar. Nuestro estudio ha tratado de evaluar la sostenibilidad de los siete casos identificando los parámetros principales que definían el servicio, así como los indicadores relevantes a las distintas dimensiones de la sostenibilidad en los proyectos de cooperación en servicios de agua aplicados a esta intervención. A través de un estudio cualitativo y otro cuantitativo se han analizado datos referentes a las características socio-demográficas de la comunidad beneficiaria, acceso a recursos hídricos, prácticas de higiene y gestión de los sistemas.

El estudio en terreno se ha realizado en la isla de Idjwi. Esta isla se encuentra ubicada en el lago Kivu, en la frontera este del país a escasos kilómetros de Ruanda. La zona este de DR Congo situada entre Kivu Norte y Kivu Sur ha sufrido décadas de continuos enfrentamientos armados y todavía hoy permanecen activos grupos paramilitares a modo de milicias. En este contexto las infraestructuras son precarias y de hecho no existe tendido eléctrico en la isla. Antes de la primera intervención en el año 2003 no existía servicio de abastecimiento por fuente mejorada a la población a excepción del suministro al hospital y a la misión de las hermanas de la compañía de María, que actúa como contraparte local encargada de la tesorería.

La metodología ha consistido en la elaboración de un estudio cuantitativo y otro cualitativo sobre los indicadores relevantes de sostenibilidad de los proyectos de cooperación en servicios de agua. En una primera fase se realizó un trabajo de documentación y observación no participativa. Con ello se establecieron las bases para llevar a cabo una serie de entrevistas a los informadores clave que habían intervenido en alguna de las fases de implementación de los proyectos. Más tarde se procedió a organizar una serie de grupos focales estructurados según las responsabilidades de los distintos agentes. Se organizaron grupos focales con personal de la ONGD local, con técnicos de mantenimiento, con miembros de comités de agua, con

miembros de comités directores, con autoridades locales y con beneficiarios de distintas aducciones.

Con la información obtenida de los grupos focales se preparó un cuestionario con 39 indicadores de sostenibilidad que fue entrevistado a 1253 hogares beneficiarios. La muestra fue seleccionada por cuotas en una distribución organizada por aducciones. El procesamiento de los datos se llevó a cabo con el programa para tratamiento de procesos estadísticos SPSS. Por último se procedió a triangular la información del estudio cualitativo y del cuantitativo para validar los resultados.

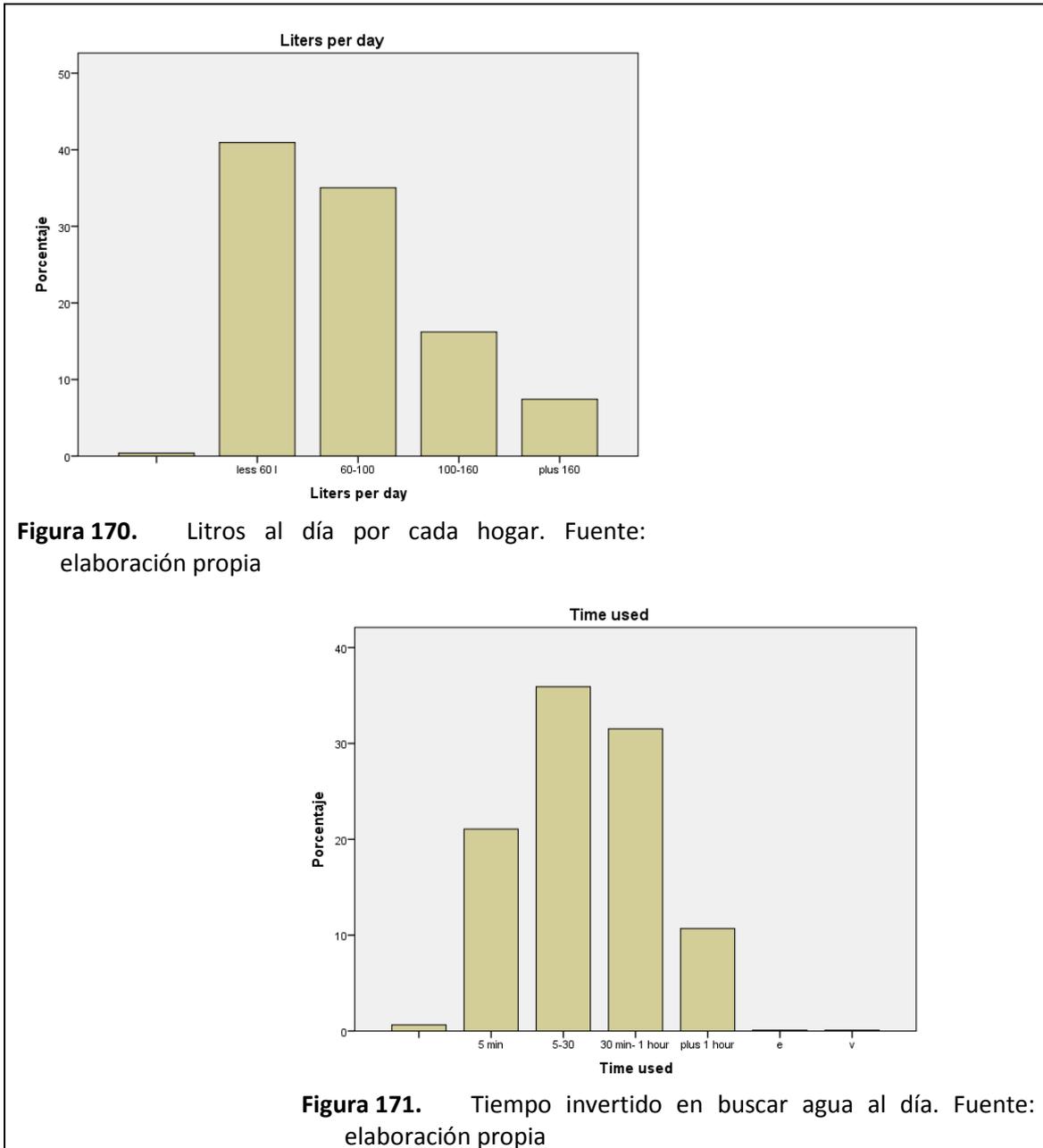
6.2 Caracterización del servicio de agua y su distribución en el territorio

6.2.1 Consumo diario de agua y tiempo invertido en recogerla

Si se analizan los valores correspondientes al número de litros de agua recogidos por familia y día, y el tiempo invertido para la recogida de dicha cantidad de agua (ver Figura 170 y Figura 171) se observa que el 40% de la población encuestada consumen menos de 60 litros por hogar y por día. El 35% de la población consume entre 60 y 100 litros por hogar al día. El 15 % de la población encuestada consume entre 100 y 160 litros por hogar al día. Y el 10% de la población encuestada consume más de 160 litros al día por hogar.

Estos datos nos muestran las necesidades de incrementar el abastecimiento mejorado de agua. Partiendo de una estimación de 6 habitantes por hogar se establece que la mayoría de la población cuenta con un consumo de agua en condiciones mejoradas inferior a los 20 litros por habitante y día recomendado por los estándares internacionales recogidos en la regulación Esfera validada por las ONGD de mayor proyección internacional. Esta recomendación de 20 litros habitante y día sería en situaciones de post emergencia como podría definirse a la situación del Congo después de décadas de incesantes conflictos armados. Según la Organización Mundial de la Salud se deberían proveer como mínimo 30 litros por persona y día.

En cuanto al tiempo invertido en la recogida de agua. El 20% de los encuestados necesitan 5 minutos para llevar a cabo la recogida de agua. El 37% de los encuestados necesitan entre 5 y 30 minutos. El 33% de los encuestados precisan entre 30 minutos y 1 hora. Y el 10% de los encuestados invierten más de una hora en recoger el agua. Estos tiempos no representan grandes problemas pero encierran un problema asociado. La abundante cantidad de agua proveniente de fuentes no mejoradas está tan accesible que para hacer atractivo a la población el abastecerse de fuentes mejoradas estas deben situarse a distancias muy cercanas a los hogares de los beneficiarios.



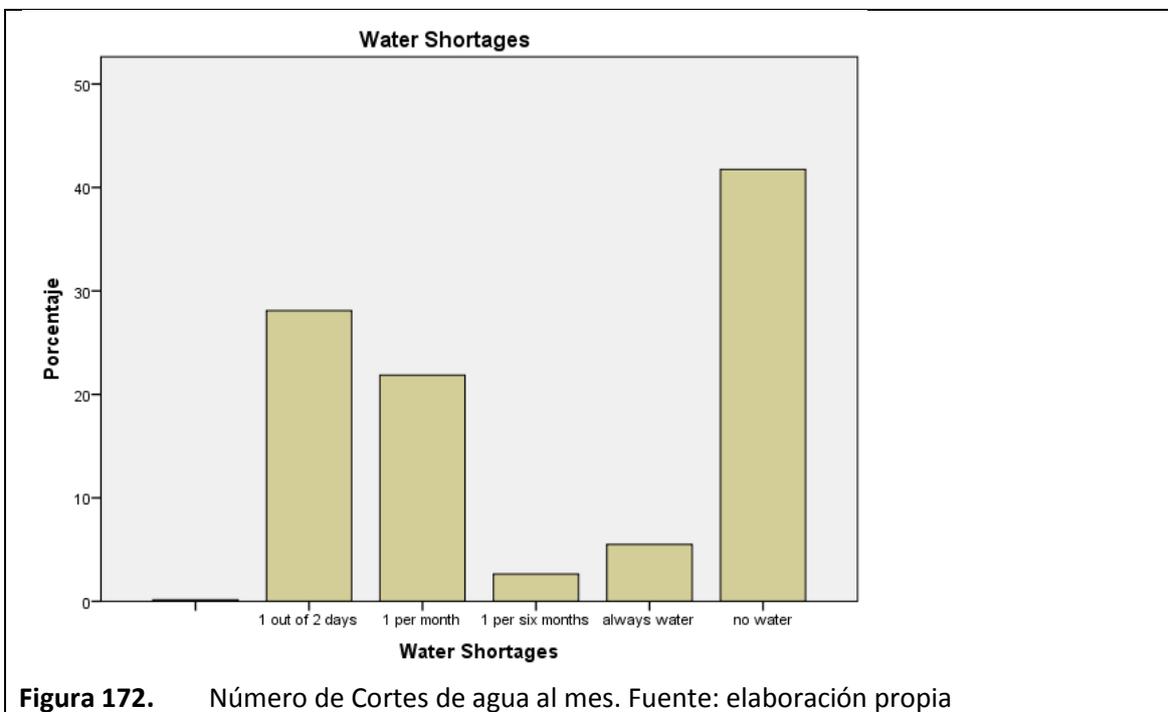
6.2.2 Distribución desigual del número de cortes de agua al mes según aducción

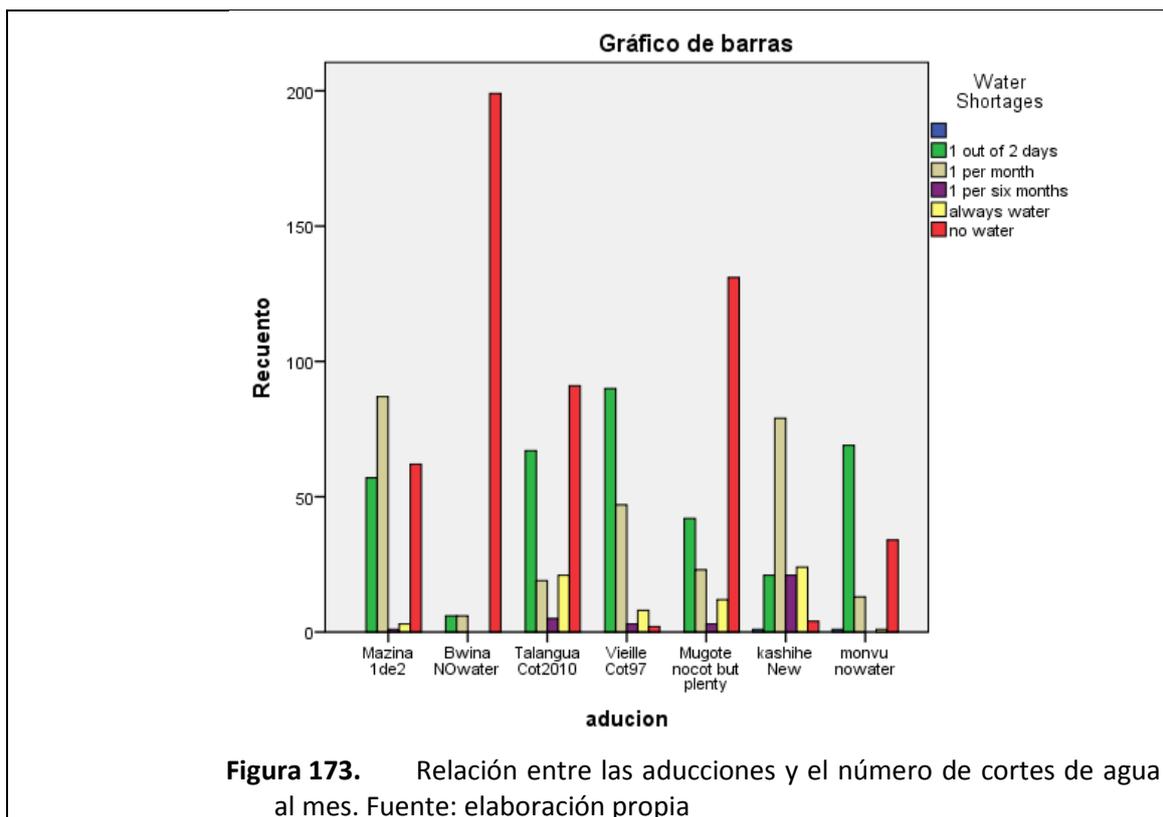
Si se analizan los resultados obtenidos sobre el número de cortes de agua por mes y la relación entre este dato y cada aducción (ver Figura 172 y Figura 173), se observa que el 40% de la población encuestada no tiene suministro mejorado de agua. El 30% sufren cortes uno de cada dos días. El 20% sufre cortes una vez al mes y el 10% restante responde que solo sufre cortes una vez cada seis meses o siempre tiene agua.

Al analizar los datos organizándolos por aducciones se observa lo siguiente. En la aducción de Bwina nadie tiene agua. En la aducción de Mugote, Mazina, Monvu y Talangua parte de la

población tiene agua abundante mientras que otra parte no tiene nada de agua. En la aducción Vielle y en la de Kasihe todo el mundo tiene agua. Debemos destacar que la aducción de Kasihe es la más reciente y por ello queda expuesta a la reciente intervención de la ONGD. La aducción Vielle es la que abastece a la contraparte local de la ONGD y por tanto también recibe continua intervención, al igual que una parte de la aducción de Talangua.

La descripción con la que se ha denominado a las aducciones proviene de la forma de identificarla que tanto los informadores clave como los grupos focales hacían durante la preparación del estudio cuantitativo. Bwina Nowater describe que en Bwina no tienen agua, al igual que en una parte de Monvu nowater. Mazina 1de2 hace referencia a que gran parte de la población sufre cortes uno de cada dos días. Mugote nocot but plenty describe que en Mugote no se hace cotización pero que hay mucho agua. Talangua cot2010 indica que una parte de la población de Talangua empezó en 2010 a hacer cotización. Vielle cot97 indica que es la más vieja porque se construyó en 1997 pero que hacen cotización regular. Kasihe new indica que es la más reciente en ser estrenada.





6.2.3 Distribución desigual del sentimiento de apropiación según aducción

Los resultados de la percepción de la población respecto a la propiedad de los sistemas de agua, y la relación de esta percepción de propiedad con las aducciones y con los cortes de agua (ver Figura 174 y Figura 175), nos muestran en primer lugar que casi el 50% de los encuestados percibe que la propietaria de los sistemas de agua es la propia población. El 32% opina que la propietaria de los sistemas es la ONGD contraparte local implementadora llamada CAF. El 10% de los encuestados consideran que el Muhami, la autoridad política local es el propietario final de los sistemas. Y el 8% consideran que son los comités de agua los propietarios de los sistemas.

La siguiente figura nos muestra que en las aducciones donde hay intervención de la ONGD local el sentimiento de apropiación no está tan desarrollado puesto que consideran en un gran porcentaje que la propietaria de los sistemas es la ONGD, esto sucede tanto en Vieille como en Talangua, en las dos aducciones donde se realiza cotización, y también en Kashihe puesto que la implementación ha sido reciente y por eso la relación con la ONGD está todavía latente. En cambio en Mugote, Mazina y Bwina la gran mayoría considera que la propietaria de los sistemas es la población. Monvu es un caso particular puesto que esta aducción abastece al hospital, quien por medio del comité de agua interviene en la gestión de la misma, por ello la mayoría de la población encuestada en esta aducción considera que es ese comité el propietario final de los sistemas.

Estos datos son ciertamente relevantes porque ponen de manifiesto que la intervención de la ONGD a lo largo del tiempo para garantizar la continuidad del suministro amenaza el sentido de apropiación. En una fase de post construcción, en nuestro caso de 10 años, se demuestra la necesidad de sacrificar el sentimiento de apropiación en beneficio de la continuidad de suministro.

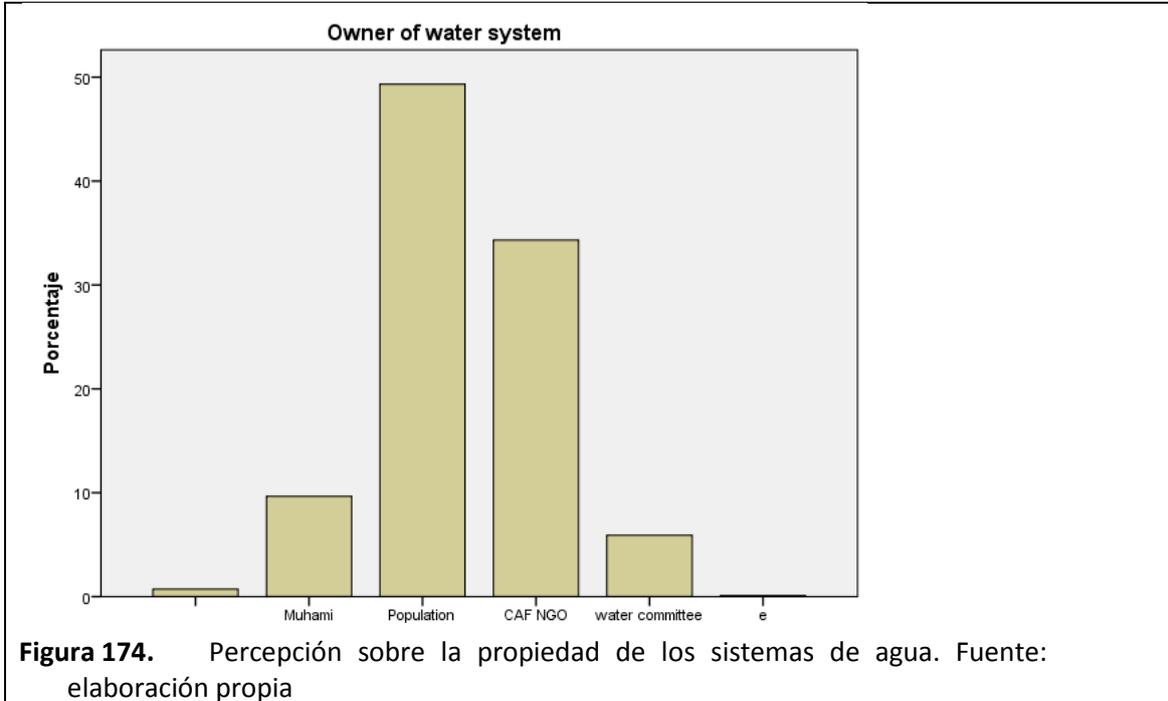


Figura 174. Percepción sobre la propiedad de los sistemas de agua. Fuente: elaboración propia

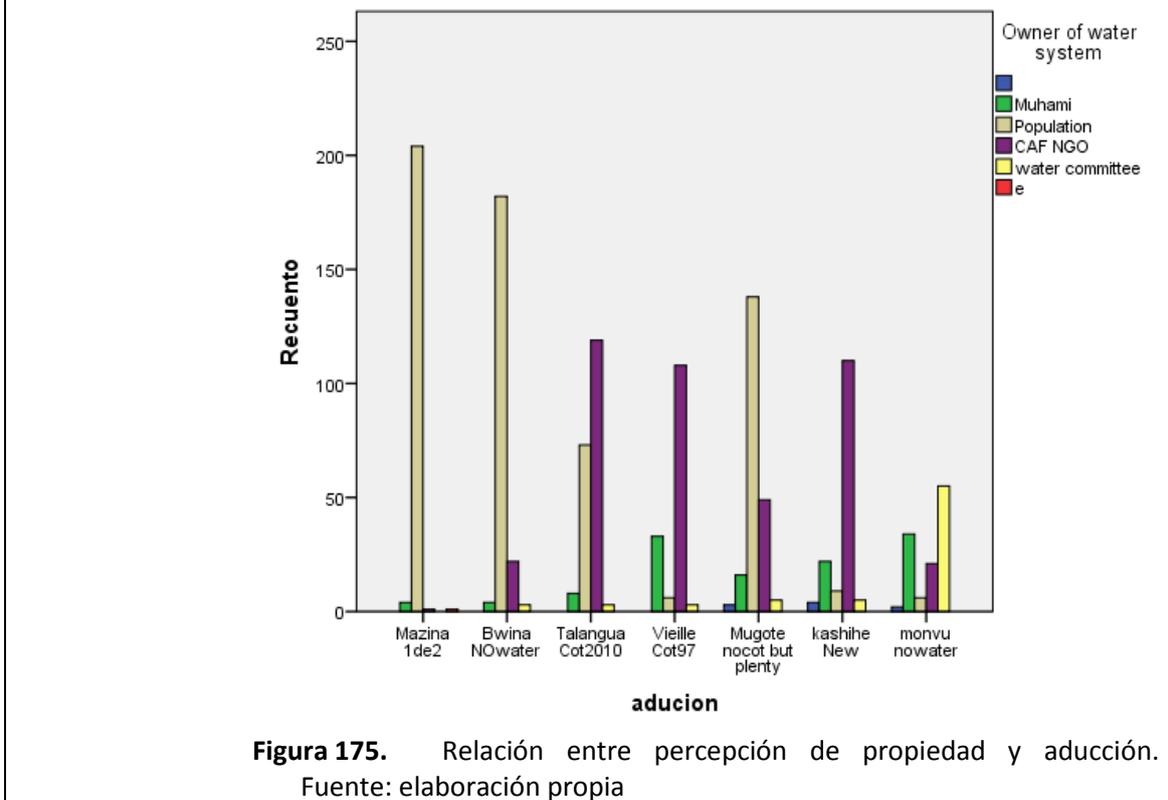
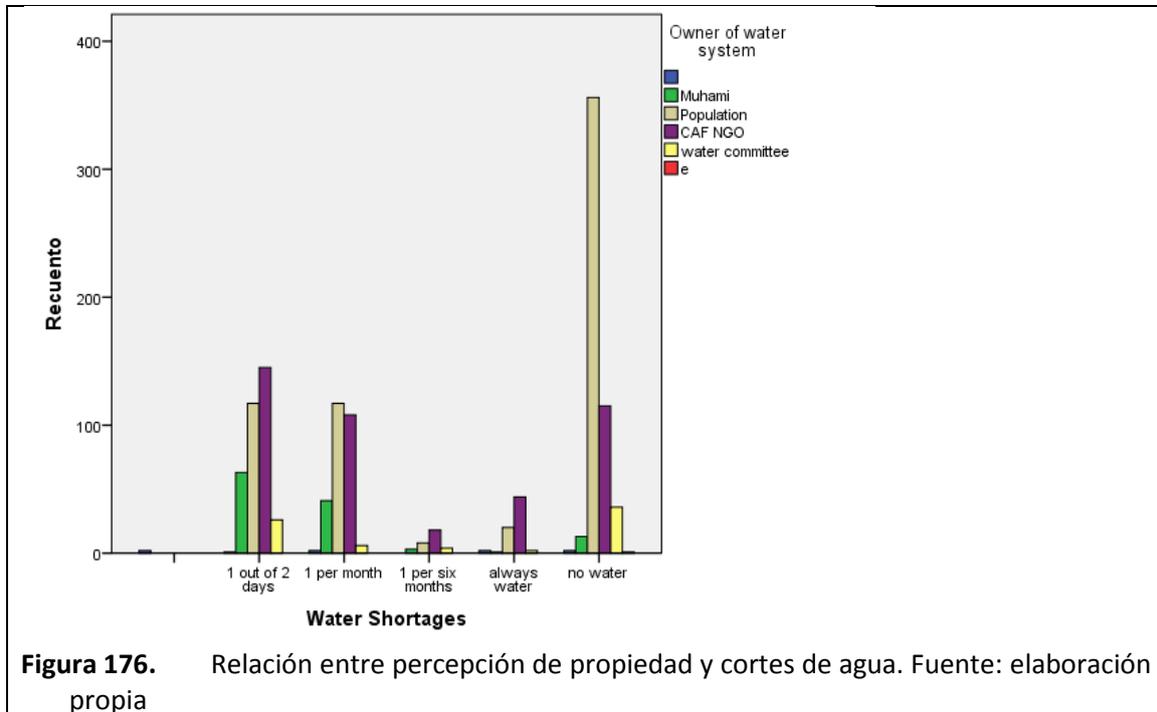


Figura 175. Relación entre percepción de propiedad y aducción. Fuente: elaboración propia

Se puede exponer claramente como conclusión (ver Figura 176) que donde no hay agua el sentimiento de apropiación es muy alto, pero entre la población servida por el sistema regularmente el porcentaje de encuestados que consideran que la propietaria es la ONGD es muy alto.



6.2.4 Comparativa de la disposición a pagar una cuota mensual para el mantenimiento del sistema de agua según el sentimiento de apropiación

Un elemento significativo resultado del análisis es la disposición de la población a participar en una modalidad de pago de cuotas mensuales para poder cubrir los gastos de mantenimiento de las aducciones (ver Figura 177, Figura 178 y Figura 179).

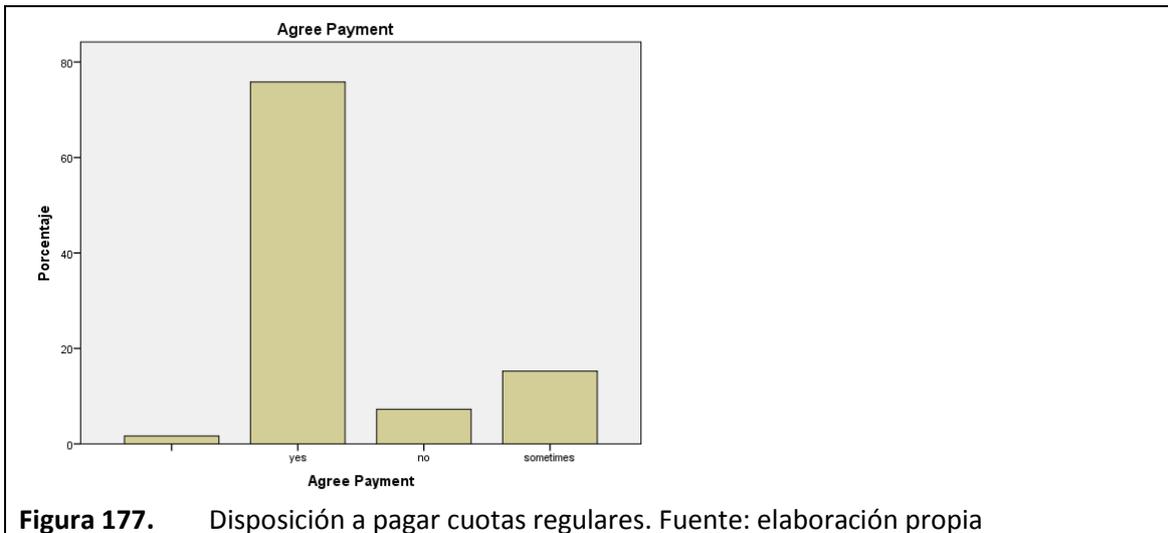
Estas figuras nos muestran también la relación entre la disposición a pagar dichas cuotas y el número de cortes de agua mensuales y el sentimiento de apropiación de los sistemas. El 80% de la población encuestada estaría dispuesta a pagar mientras que el 8% no estaría dispuesta a pagar. El resto responden que algunas veces, es decir, dependiendo de otros factores.

En la siguiente figura se observa que el porcentaje de población dispuesta a pagar es mucho mayor entre aquellos que no tienen agua. En cambio la proporción de personas que responden negativamente es mucho mayor entre los que tienen agua.

Del mismo modo se observa que la proporción de los que quieren pagar entre los que creen que la propietaria es la población es mucho mayor que entre aquellos que consideran a la ONGD como la propietaria o a la autoridad local Muhami.

Estos datos son de gran importancia porque muestran el interés de la población por establecer un sistema de recaudación para asegurar el mantenimiento. Cuando en el año 2003 se comenzaron las implementaciones de los proyectos de agua la población no conocía los beneficios relacionados con dichos sistemas y por tanto decidió no realizar una cotización regular. La ONGD se encontró con grandes barreras para concienciar a la población de la necesidad de recaudar una cantidad para hacer frente a costes futuros puesto que los beneficiarios no imaginaban las implicaciones para ellos. Al pasar de los años y tras haber disfrutado por cierto tiempo de las ventajas del servicio de agua a través de una distribución mejorada la población ha tomado conciencia de los beneficios ligados con este servicio. El haber perdido estos beneficios debido a que los problemas acaecidos sobre el sistema de agua no han podido ser reparados por falta de recursos económicos hace que la población esté mucho más concienciada, motivada y decidida a pagar una pequeña cantidad regularmente para poder hacer frente a los costes de mantenimiento necesarios y a poder garantizar el suministro a largo plazo.

La población con más necesidad de agua, aquellos que pertenecen a sistemas que en la actualidad no están funcionando, son mucho más conscientes y están más sensibilizados que aquellos a quienes no les falta el suministro. Por tanto hay más voluntad de pago entre aquellos que no tienen agua actualmente.



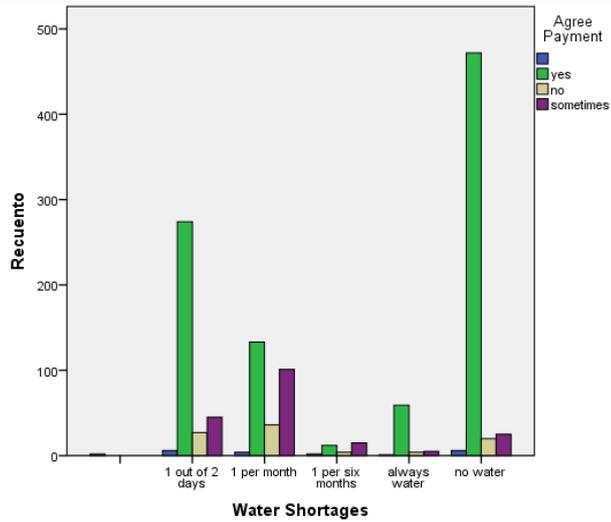


Figura 178. Relación entre la disposición a pagar y los cortes de agua. Fuente: elaboración propia

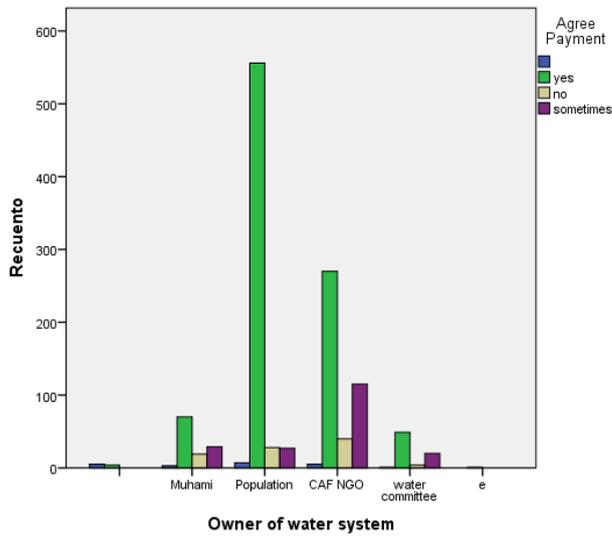


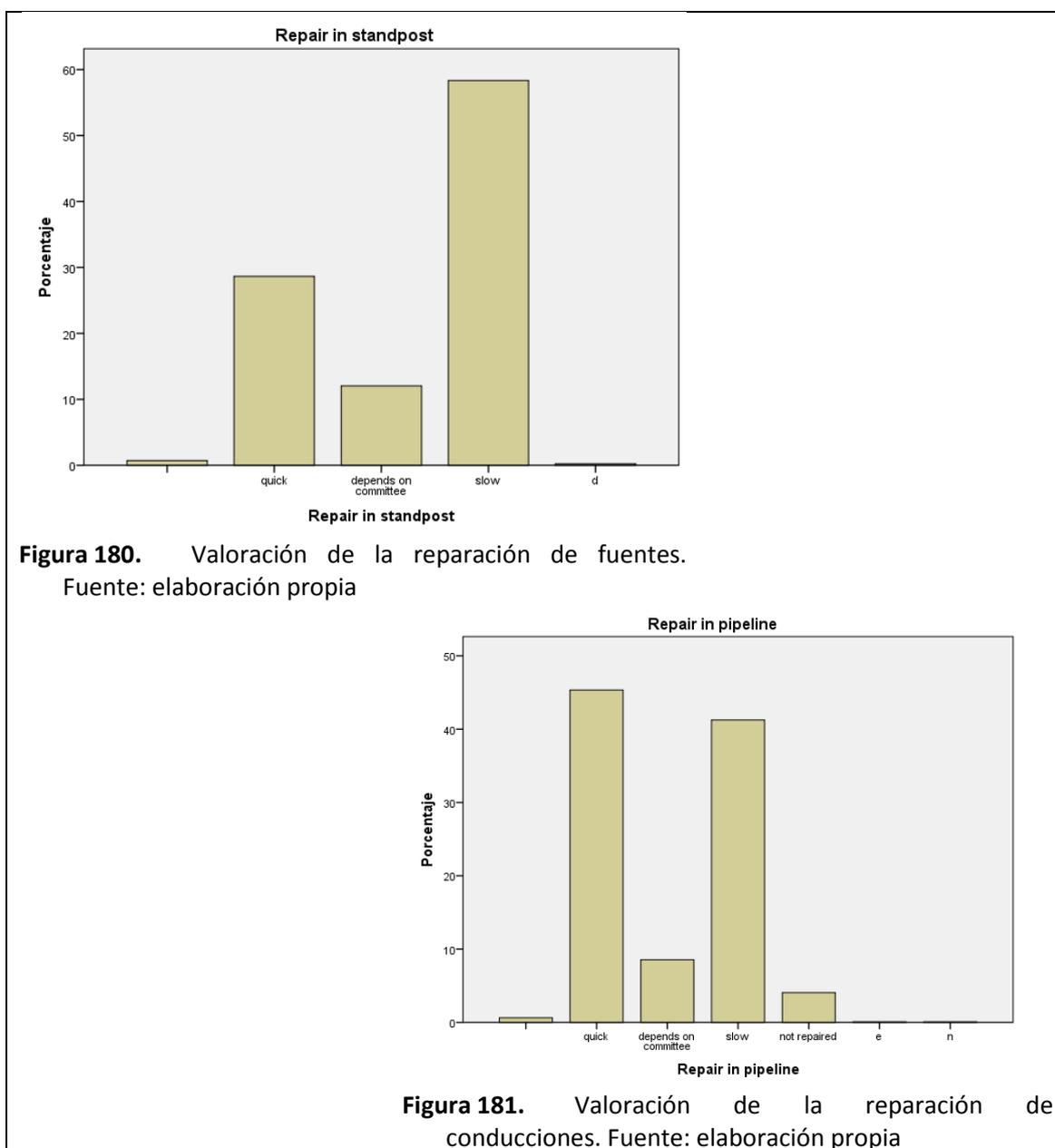
Figura 179. Relación entre la disposición a pagar y la percepción de propiedad. Fuente: elaboración propia

6.3 Limitaciones en el servicio de agua

6.3.1 Lenta velocidad de reparación de fuentes y de conducciones

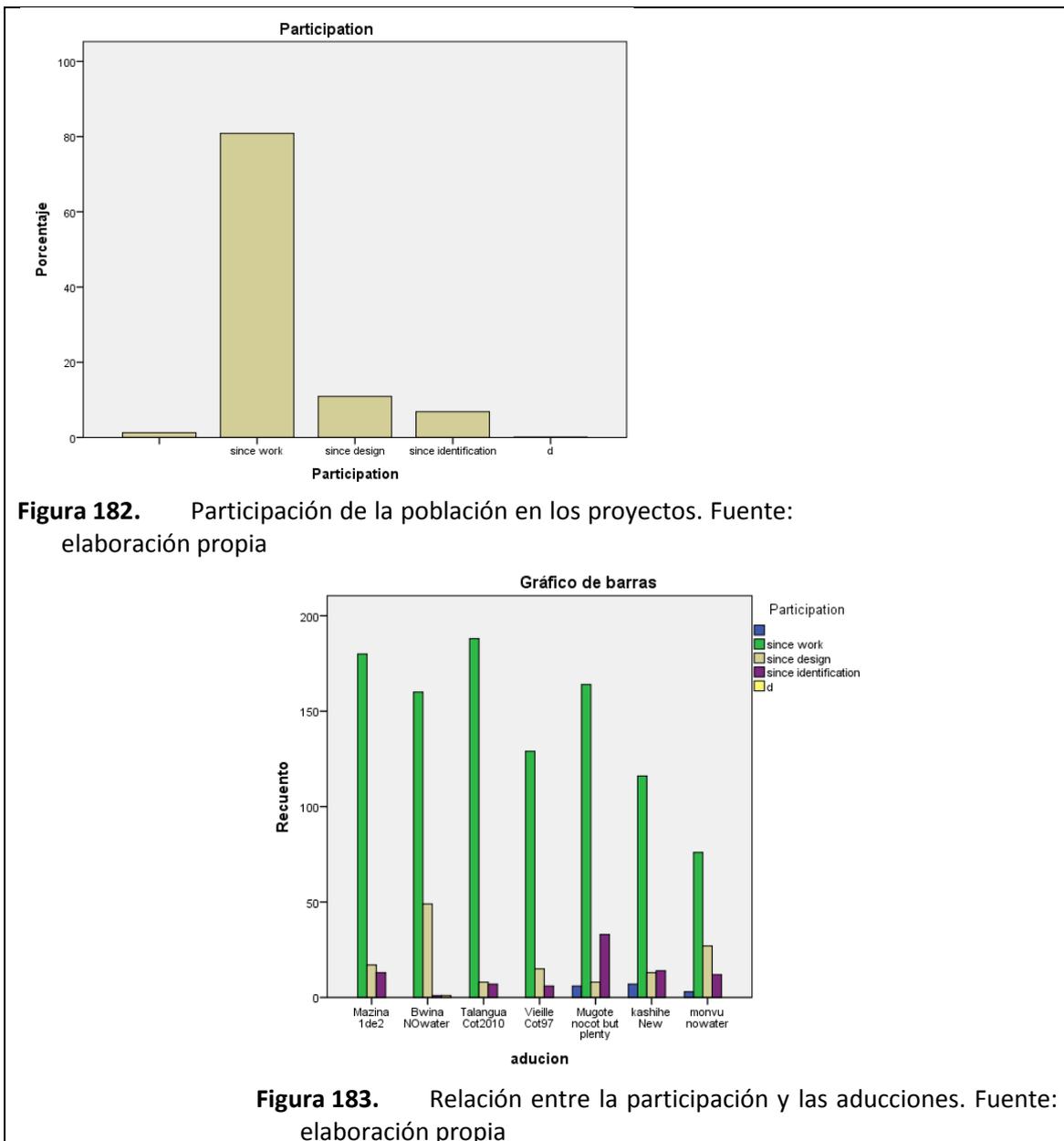
Se muestra que el 60% de la población encuestada considera que la reparación de las fuentes es lenta. El 30% considera que es rápida y el 10% considera que depende de quién sea el comité que está a cargo de esa fuente (ver Figura 180 y Figura 181). Además el 45% de la población opina que las reparaciones de las conducciones de agua son rápidas, el 40 % opina que son lentas, 10% opinan que depende del comité y 5% consideran que no se reparan.

Se observan por tanto una notable diferencia en la percepción de los trabajos de reparación que corresponden a la responsabilidad del comité director respecto de aquellos que corresponden al comité de fuente.



6.3.2 Falta de participación de la población en el diseño de los proyectos

Por otra parte se observa que el 80% de la población comenzó su participación dentro del proyecto de cooperación en servicios de agua desde la fase de ejecución del trabajo manual considerado como contribución local (ver Figura 182 y Figura 183). Se observa que este resultado se repite para todas las aducciones independientemente del año de implementación, ya que se llevaron a cabo una detrás de la otra durante un período de ocho años. Esto pone de manifiesto uno de los factores claves para explicar la falta de capacidad de la población de ser autosuficiente en la gestión de las infraestructuras puesto que no participó en las fases de identificación, diseño, formulación, planteamiento y puesta en marcha.



6.3.3 Falta de participación en las reuniones del comité y en el trabajo de mantenimiento de las aducciones

A su vez, el 60% de la población nunca ha participado en las reuniones para tomar decisiones sobre los sistemas de agua. El 30% de la población encuestada ha participado algunas veces y solo el 10% participa siempre (ver Figura 184 y Figura 185).

Por otro lado se observa que en los trabajos de mantenimiento el 55% de la población considera que todo el mundo participa, el 35% considera que solo una parte de la comunidad participa y un 10% considera que la comunidad no participa en los trabajos de mantenimiento.

Estos resultados muestran la importante falta de participación de la comunidad a la hora de tomar decisiones. Es necesario fortalecer la participación haciendo comprender a la comunidad el valor de las reuniones para tomar decisiones. Por otra parte es necesario regular la participación en los trabajos de mantenimiento para que toda la comunidad se involucre y no se creen desigualdades a la hora de realizar los trabajos.

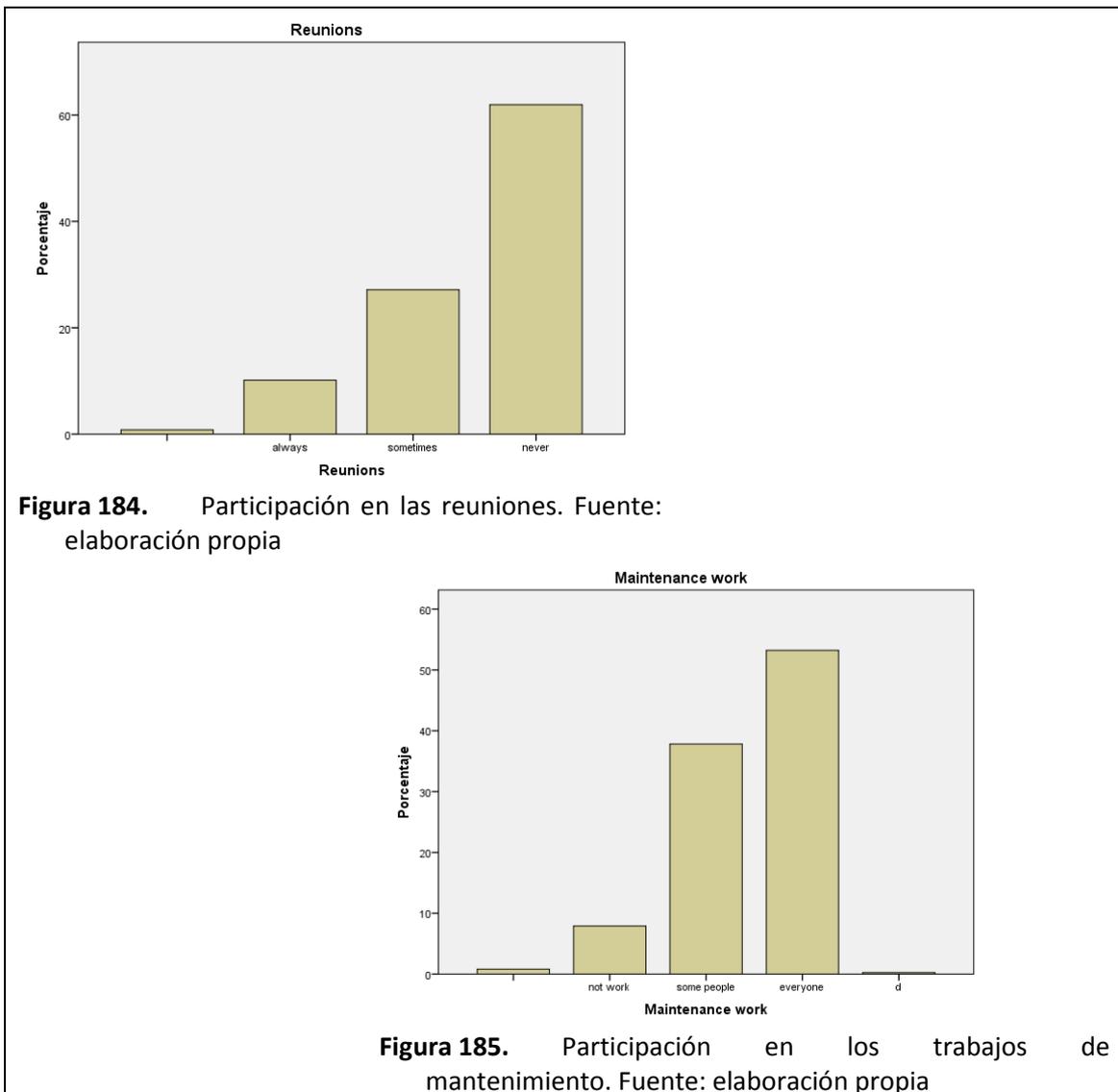


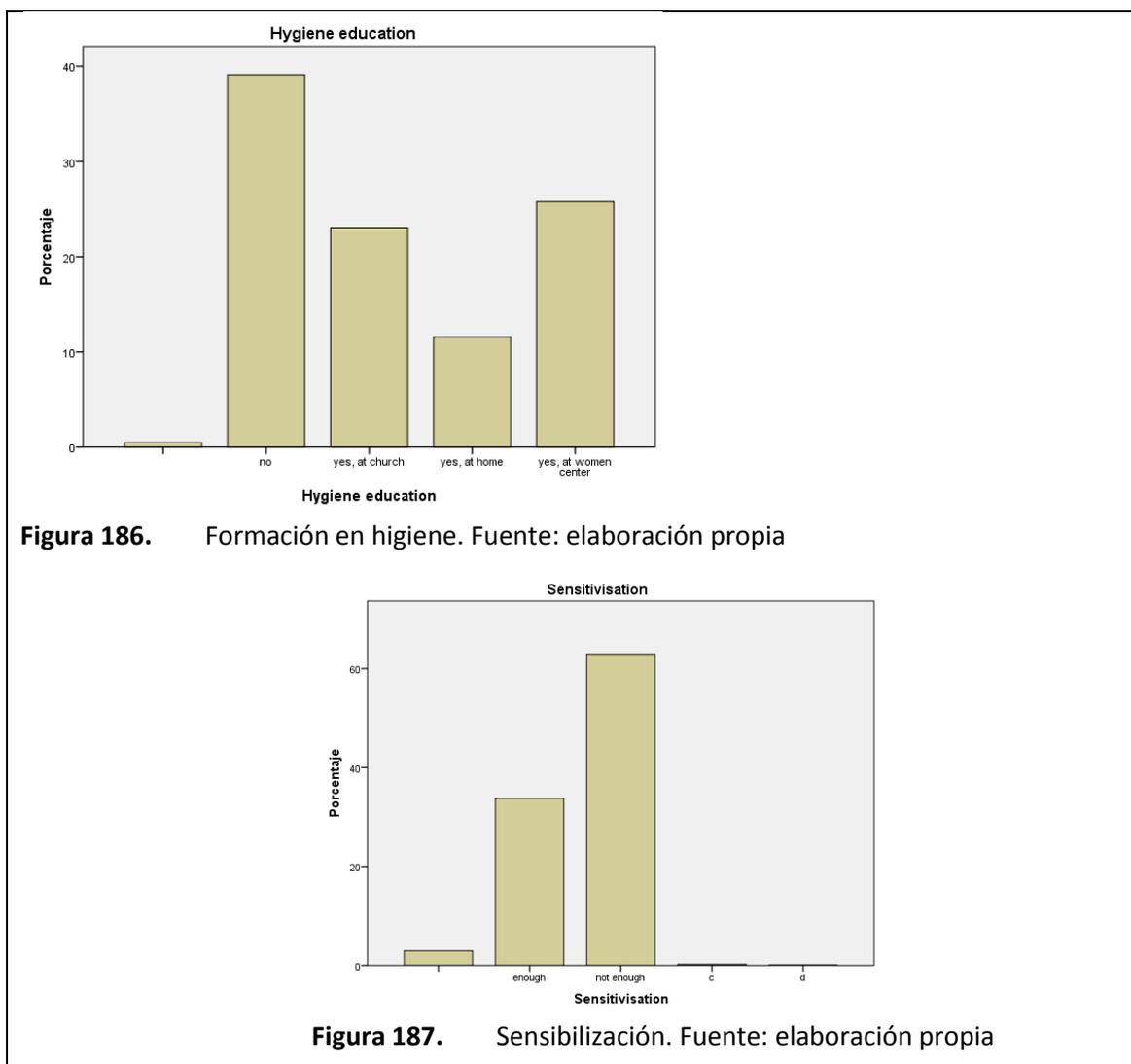
Figura 184. Participación en las reuniones. Fuente: elaboración propia

Figura 185. Participación en los trabajos de mantenimiento. Fuente: elaboración propia

6.3.4 Limitada formación en higiene

El análisis sobre la formación en higiene muestra que el 40% de la población encuestada no ha recibido educación en higiene. 22% recibieron educación sobre higiene en la iglesia. 28% lo recibieron en el centro de mujeres y 10% lo recibieron en casa. Además el 60% de la población considera que la sensibilización en temas de higiene no ha sido suficiente (ver Figura 186 y Figura 187).

Estos resultados constatan la deficiencia en la formación y capacitación asociada a los proyectos de cooperación en agua que constituye un elemento fundamental a la hora de buscar beneficios en la salud. También muestran las deficiencias a la hora de llegar a sintonizar con la población y entender e identificar sus necesidades.



En la misma línea se observa que el 40% de la población encuestada no se lava las manos antes de las comidas frente al 60% que sí lo hacen (ver Figura 188 y Figura 189).

Además el 30% de la población encuestada nunca hace uso de jabón para el lavado y la higiene personal, el 10% lo hace siempre y el 60% utiliza jabón algunas veces.

Estos datos muestran evidencia de las deficiencias en los programas de educación en higiene y la sensibilización. El mensaje no ha sido transmitido a la comunidad beneficiaria y es fácil esperar resultados negativos en el campo de la salud.

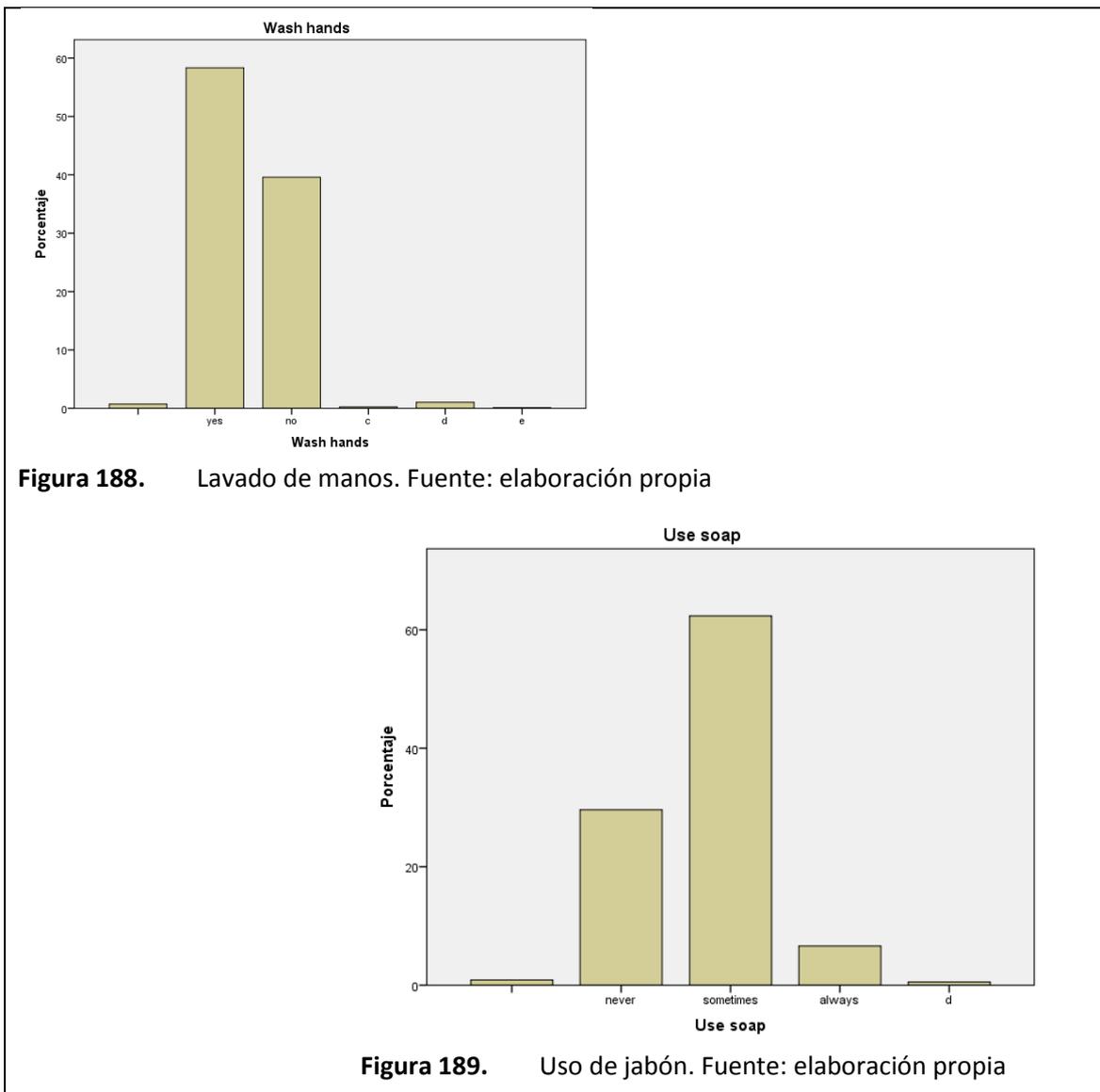


Figura 188. Lavado de manos. Fuente: elaboración propia

Figura 189. Uso de jabón. Fuente: elaboración propia

6.3.5 Percepción sobre reducción de enfermedades hídricas

Los resultados referentes a la ocurrencia de enfermedades de origen hídrico y a la reducción de los casos a raíz de la intervención en agua muestran en primer lugar que sólo un 15% de la población encuestada no ha padecido episodios de enfermedades hídricas recientemente, un 35% ha sufrido episodios diarreicos, un 15% ha sufrido fiebre tifoidea o cólera, y el resto ha respondido que sufre estas enfermedades en los períodos cuando hay cortes de agua (ver Figura 190). Por otro lado el 75% de la población considera que desde que se llevó a cabo el proyecto del servicio de agua han experimentado una leve reducción de estas enfermedades, el 10% considera una gran reducción y el 15% considera que no han experimentado ninguna reducción (ver Figura 191). Estos resultados enfatizan la necesidad de llevar a cabo la monitorización de indicadores de salud y de evaluar la sostenibilidad en una perspectiva amplia del impacto de los proyectos de agua.

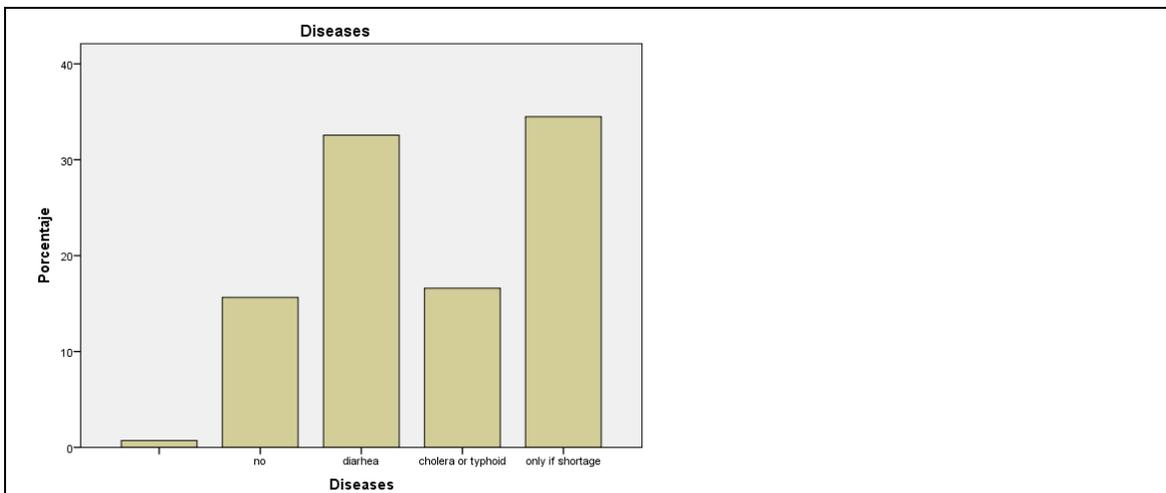


Figura 190. Enfermedades de origen hídrico. Fuente: elaboración propia

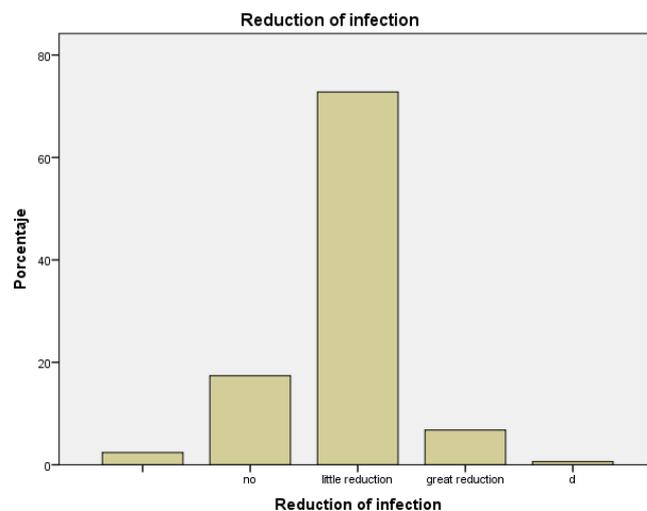


Figura 191. Reducción de infecciones. Fuente: elaboración propia

6.4 Limitaciones en la gestión y apropiación del servicio

6.4.1 Falta de confianza en la gestión

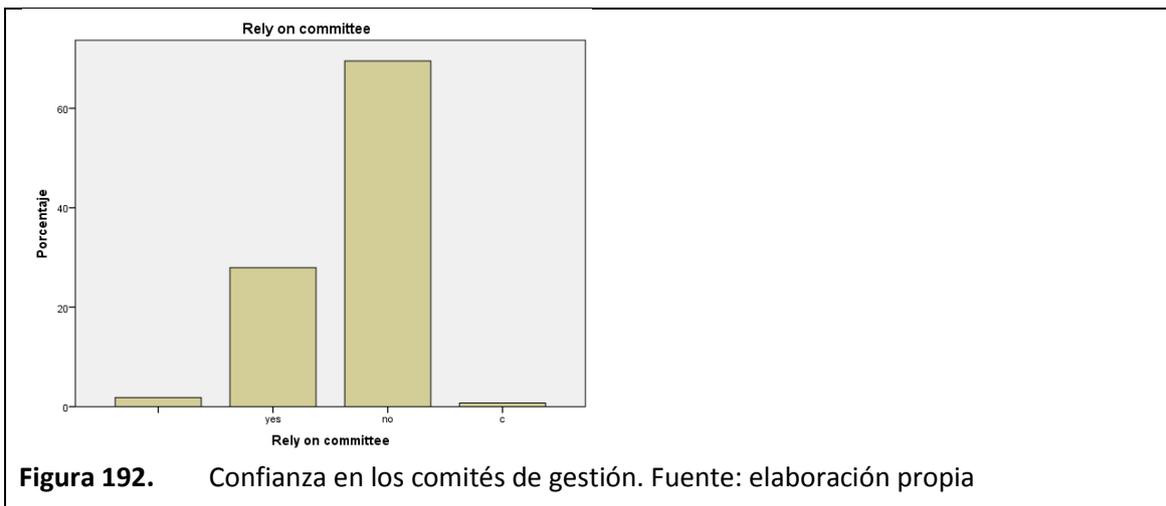
Un factor de gran significación para la sostenibilidad de los proyectos de cooperación es el nivel de confianza de la población en los comités que se encargan de la gestión de los sistemas de agua. Se analizan en este sentido la relación de esta confianza según el número de cortes; y la percepción en la transparencia de la gestión (ver Figura 192, Figura 193 y Figura 194)..

Los resultados indican que el 75% de la población no confía en los comités de gestión, frente al 25% que sí confía (ver Figura 192).

Por otra parte, la población que no es servida actualmente es aquella que menos confía en los comités, mientras que aquellas personas que tienen sistemas de agua funcionando confían más en el comité (ver Figura 193).

Como se ha observado anteriormente las personas que tienen un sistema de agua operativo tienen un menor sentimiento de apropiación debido al intervencionismo de la ONGD, pero aquí se muestra que a pesar de ese intervencionismo la población confía más en esos comités que en aquellos donde hay menos intervención de la ONGD.

Finalmente se observa que el 60% de la población encuestada encuentra que no existe transparencia en la gestión. El 22% cree es buena y el 18% considera que se necesita mejorar. Esto nos demuestra que el mecanismo de gestión actual no se percibe por la población como un mecanismo transparente donde la comunidad es informada de las decisiones (ver Figura 194).



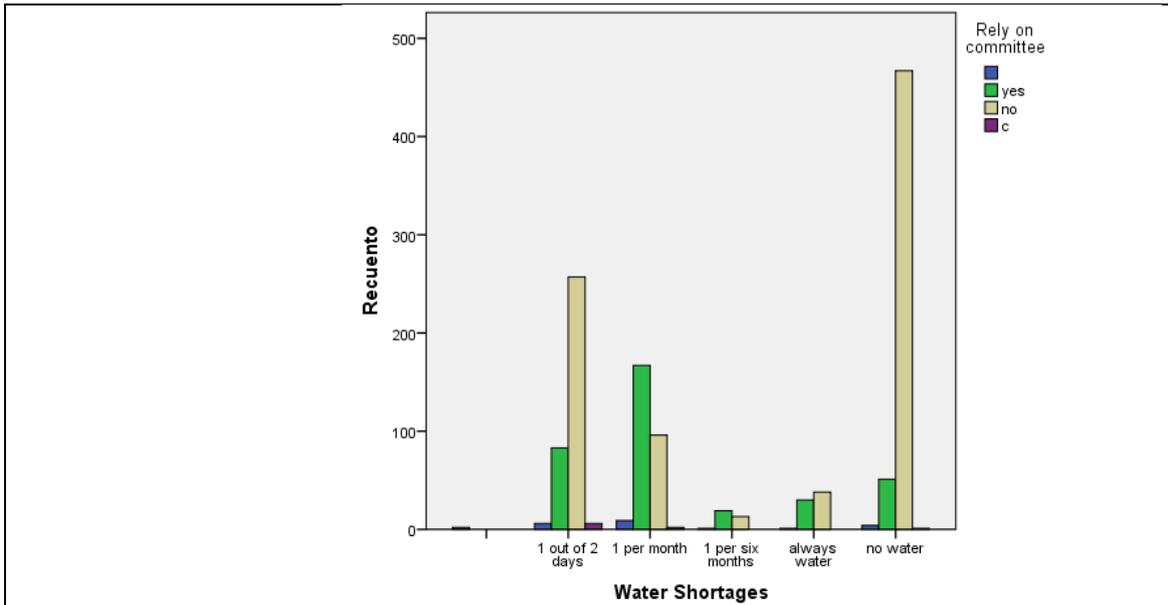


Figura 193. Relación entre confianza y cortes de agua. Fuente: elaboración propia

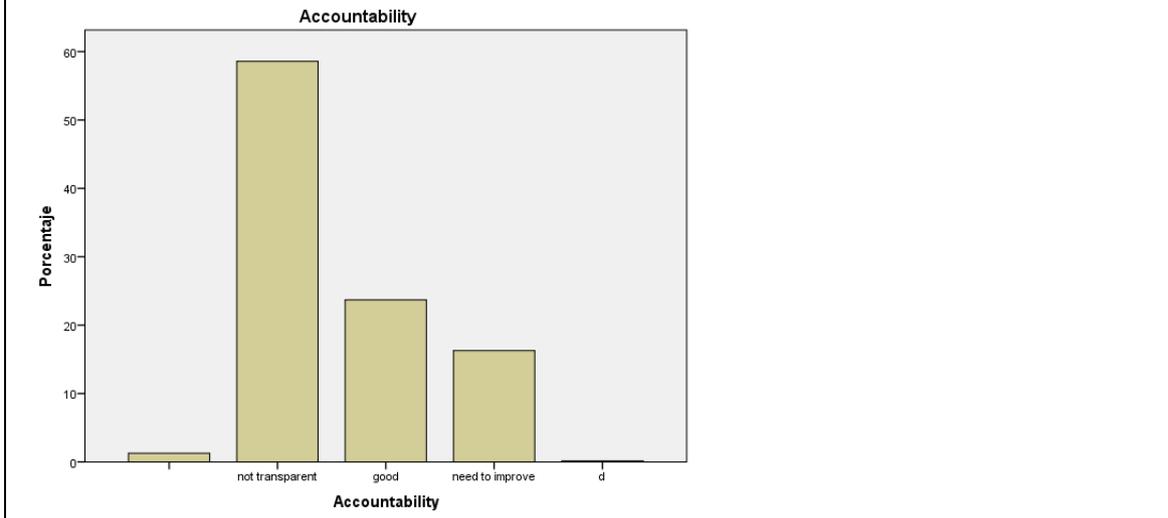


Figura 194. Transparencia en la gestión. Fuente: elaboración propia

6.4.2 Deseo de cambio de los comités de fuente

En la Figura 195, Figura 196 y Figura 197 se muestran los resultados sobre la percepción que la población tiene en relación a los comités de fuente, y la relación de esta percepción con el sentimiento de apropiación y con el número de cortes de agua sufridos.

Así se observa que el 60% de la población encuestada considera que el comité de fuente al que pertenecen tiene que cambiarse. El 25% considera que debe mejorar. Y el 15% considera que es bueno.

En las siguientes figuras queda reflejado que el porcentaje de población que considera necesario cambiar a los comités de fuente es mucho mayor entre aquellos que consideran que los sistemas de agua pertenecen a la población, y entre aquellos que no tienen agua porque sus sistemas no están operativos.

Estos resultados ponen de relieve la necesidad de fortalecer las estructuras locales de forma que los comités de fuente que elige la población puedan dar confianza a los beneficiarios y además fortalecer a la propia comunidad para que se sienta en disposición de las herramientas que le permitan cambiar los comités cuando consideren necesario. De nuevo se refleja que el intervencionismo ha derivado en menor sentimiento de apropiación pero más confianza en los comités de fuente.

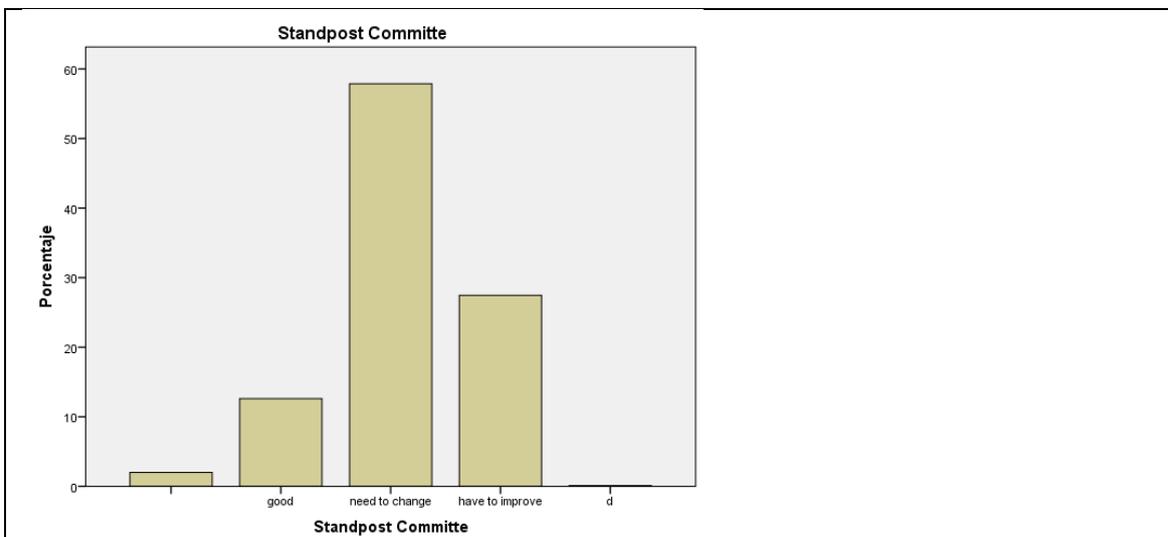


Figura 195. Percepción sobre los comités de fuente. Fuente: elaboración propia

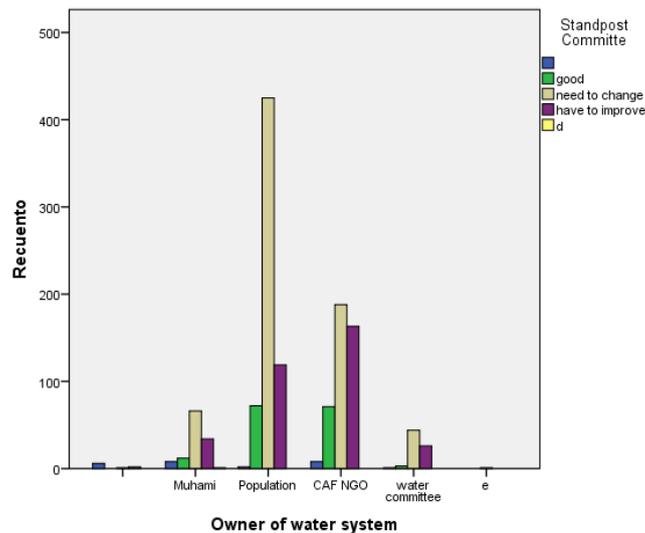
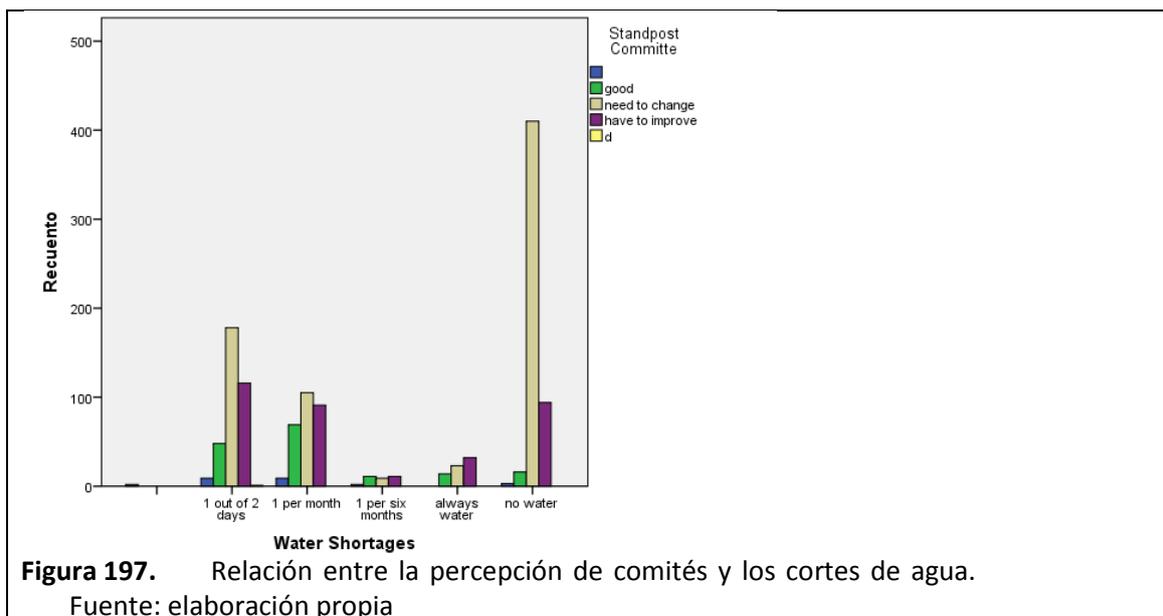


Figura 196. Relación entre la percepción de comités y la apropiación. Fuente: elaboración propia



6.4.3 Deseo de mejora del comité director

En la perspectiva de mejora de la gestión del servicio se analizó la percepción de la población acerca del comité director y su opinión sobre la posibilidad de celebrar elecciones (ver Figura 198, Figura 199 y Figura 200).

El 50% de la población encuestada considera que el comité director debe mejorar. El 30% considera que necesita ser cambiado. Y el 20% considera que el comité director es bueno.

Al estudiar la relación con el sentimiento de apropiación de los sistemas se observa que en todos los casos la proporción de población que quiere cambiar el comité es muy inferior a la que lo quiere mantener, aunque quiera mejorarlo.

Estos datos son significativos en cuanto a la percepción que la población tiene de los comités directores frente a los comités de fuente. Los comités directores son comunes para toda una aducción donde se encuentra varias fuentes y por tanto varios comités de fuente. Los responsables del mantenimiento de las infraestructuras generales son los comités directores mientras que los comités de fuente se ocupan cada uno de los problemas vinculados con su fuente en particular. La población se muestra mucho más satisfecha con los comités directores que con los comités de fuente. Puesto que desde la fase inicial nunca se organizó una estructura formal de cotización regular al aparecer los primeros problemas se intentó recaudar una cantidad para hacer frente a los gastos de reparación, y esto fue realizado por los comités de fuente. Los resultados no fueron buenos en la mayoría de los casos y eso se muestra en la falta de servicio de agua a gran parte de la población. Así se explicaría en cierta medida la valoración inferior que reciben los comités de fuente frente a los comités directores.

En la figura contigua se refleja los resultados a la pregunta sobre la preferencia de realizar elecciones para seleccionar a los comités. El 55% prefieren que se organicen elecciones cuando la población decida. El 30% prefiere cada tres años. Y el resto lo dejan a la decisión de la ONGD o de la autoridad política local.

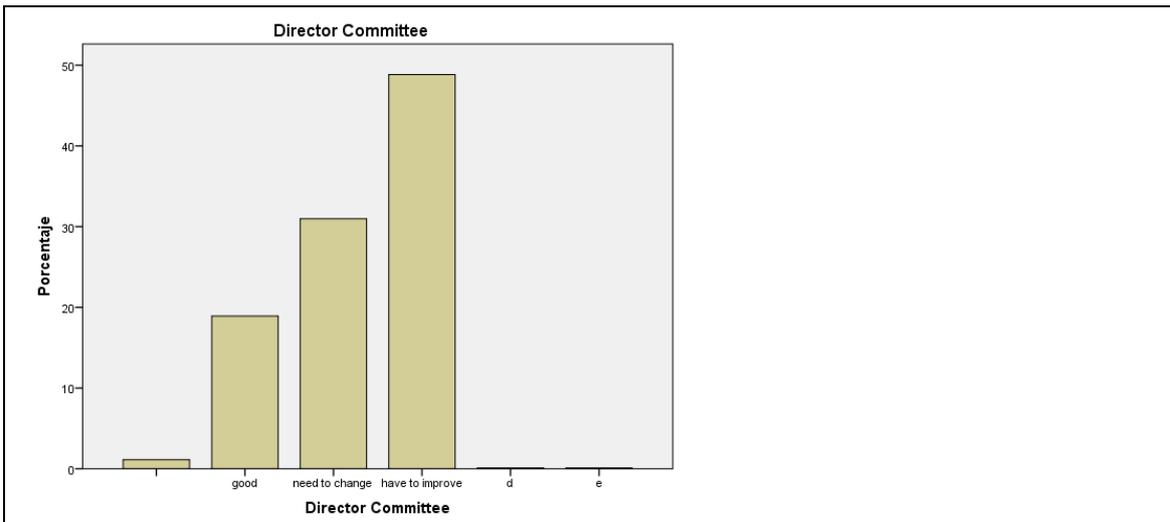


Figura 198. Percepción sobre el comité director. Fuente: elaboración propia

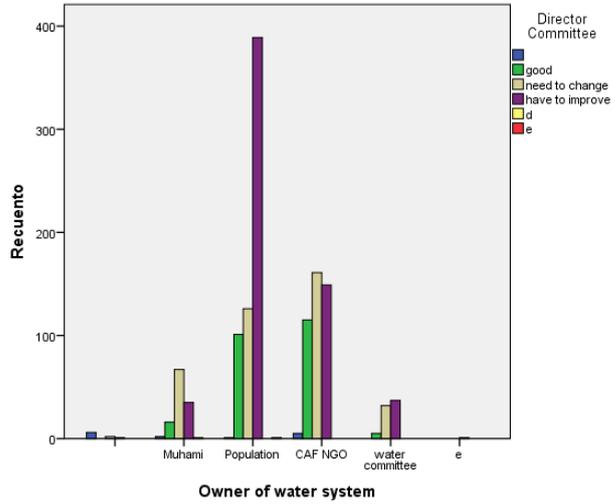


Figura 199. Relación entre la percepción sobre comité y la apropiación. Fuente: elaboración propia

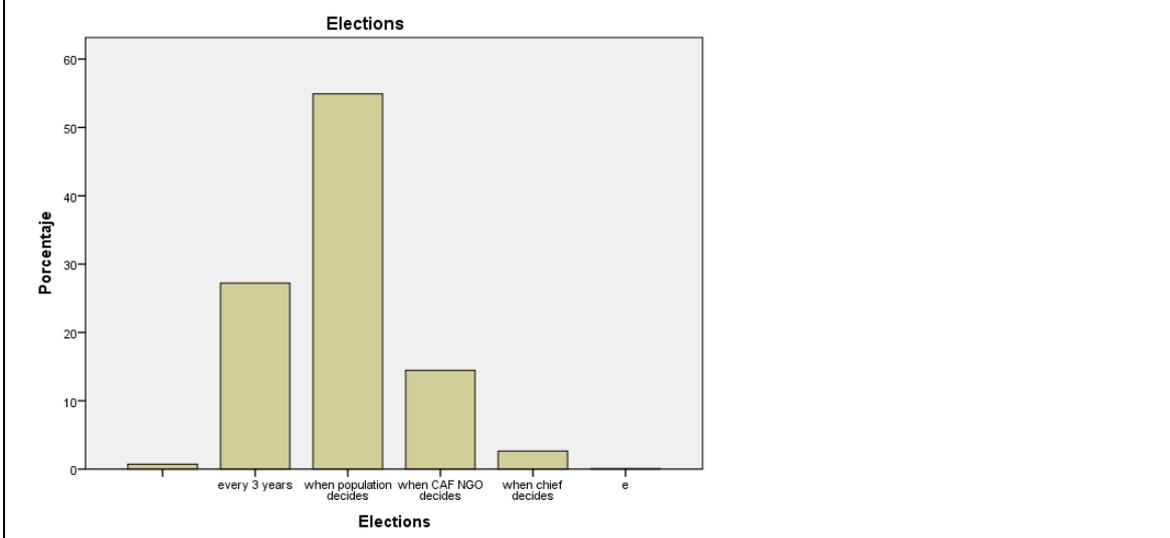
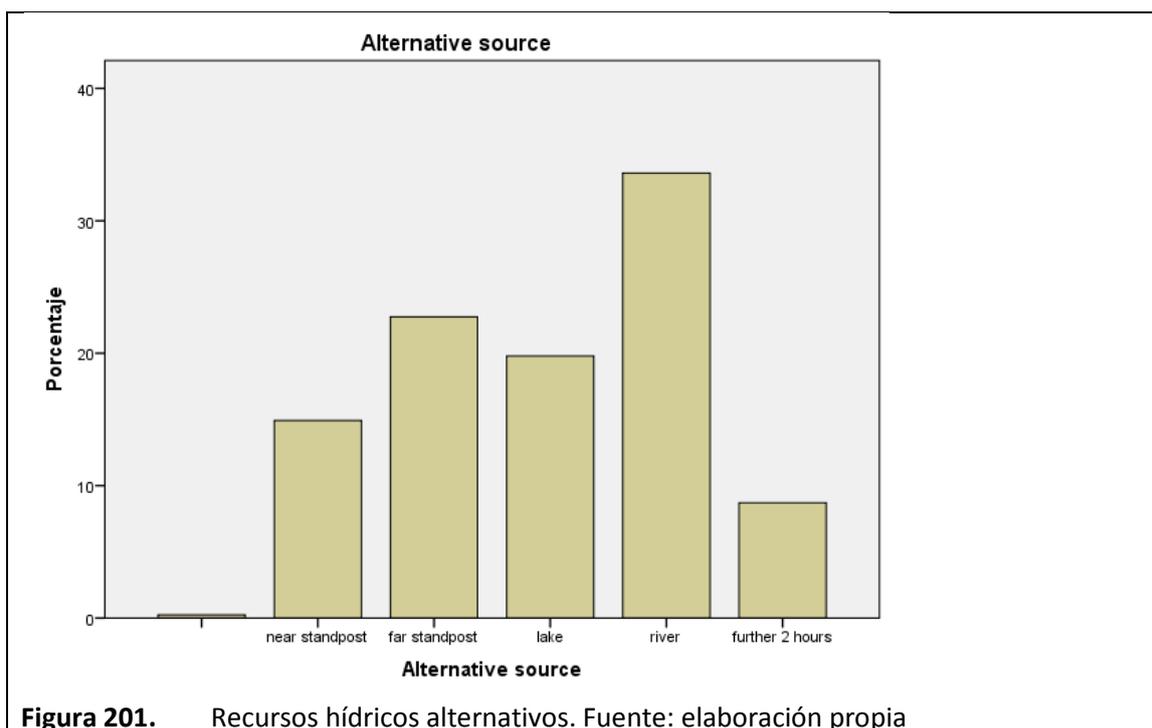


Figura 200. Frecuencia de celebración de elecciones para comité. Fuente: elaboración propia

6.5 Acceso a recursos hídricos alternativos

Ante la perspectiva de fallo del sistema de agua se han analizado los sistemas alternativos utilizados por la población. En Figura 201 se muestra el porcentaje de población que hace uso de cada una de las fuentes de agua alternativas cuando el sistema mejorado diseñado para una determinada población no está operativo: 35% de la población encuestada hace uso del agua de río. 25% de los encuestados acceden a otra fuente que se encuentra a larga distancia de su hogar. 20% hacen uso del agua del lago. 12% hacen uso de las fuentes situadas a poca distancia de su hogar. Y 8% de la población encuestada responde que deben de recorrer más de dos horas de viaje para acceder a otra fuente.

Como se desprende de estos resultados más de la mitad de la población hace uso de un recurso de agua no mejorado cuando la fuente localizada relativamente cercana a sus hogares no está operativa. Anteriormente se ha concluido que el 40% de la población no estaba siendo servida por un sistema mejorado, así que con estos datos concluimos que una gran parte de ellos acceden directamente al agua del río y del lago. Esto supone grandes riesgos para la salud debido a la falta de saneamiento e higiene y a la facilidad de transmisión de infecciones.



6.6 Preferencia en la frecuencia de pago de cuotas

Del análisis de las formas de pago más deseables se muestra que el 60% desearía realizar los pagos para cubrir las cuotas regulares de mantenimiento del sistema de agua cada tres meses. El 30% preferiría realizar los pagos una vez al año, el 7% de la población encuestada preferiría solo pagar cuando haya que cubrir los gastos de una reparación concreta, y el 3% no quieren pagar nunca (ver Figura 202 y Figura 203).

Se debe aclarar que el pago de una cotización regular sería establecido por la comunidad calculando la estimación que les supondrían los gastos de mantenimiento anuales y repartiendo los costes entre varios pagos. Es importante señalar el poder adquisitivo de los miembros de estas comunidades que quedan reflejados en la segunda figura. El 60% de la población recibe un ingreso de menos de 30 dólares al mes. El 25% reciben entre 10 y 30 dólares al mes y el 15% reciben entre 30 y 100 dólares al mes. Estos datos indican los ingresos provenientes de sueldos en un contexto donde la economía principal es de subsistencia donde los residentes cultivan los alimentos que necesitan e intercambian con los vecinos.

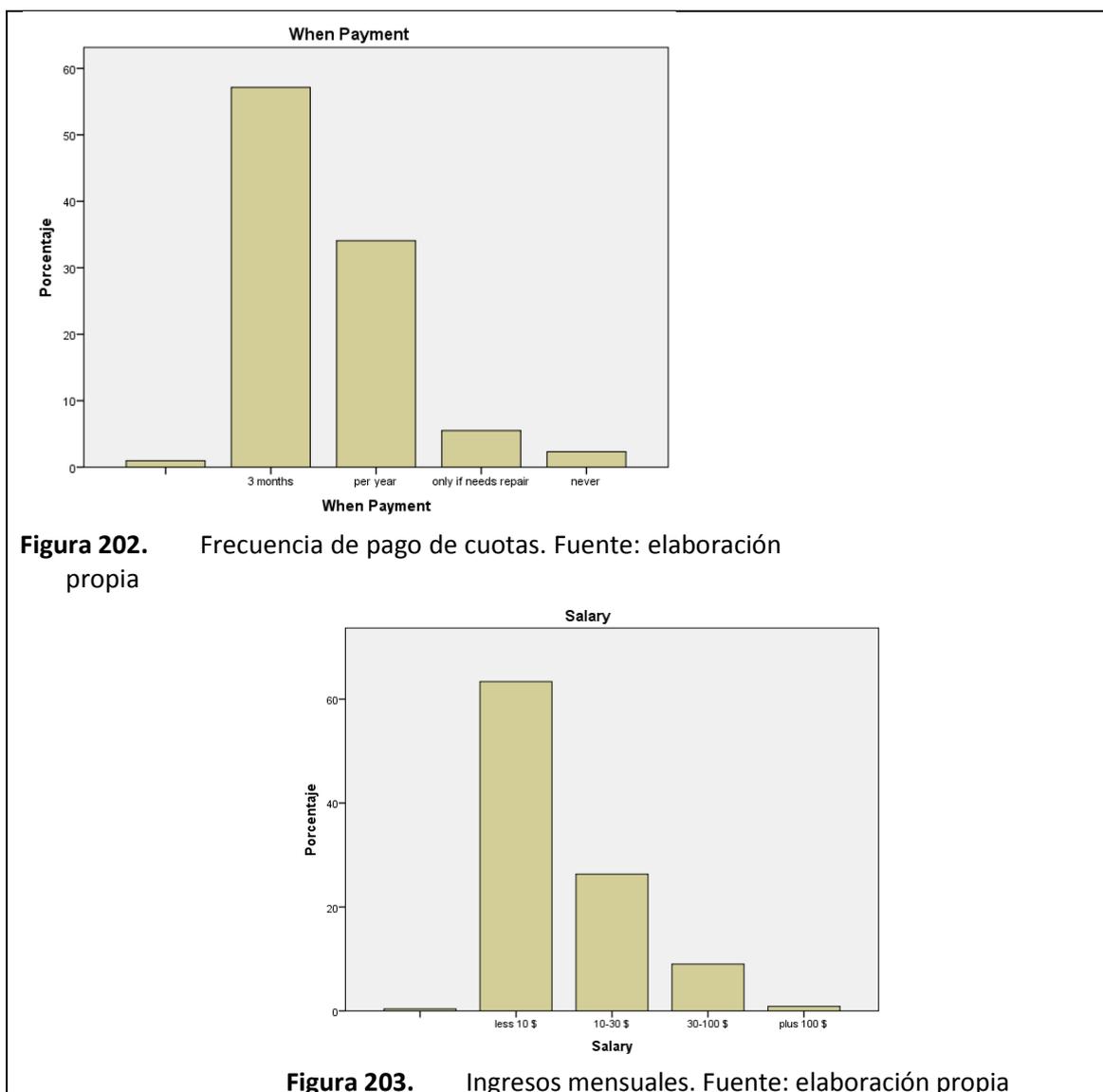


Figura 202. Frecuencia de pago de cuotas. Fuente: elaboración propia

Figura 203. Ingresos mensuales. Fuente: elaboración propia

6.7 Conclusiones del estudio de caso Idjwi

El 40% de la población beneficiaria de los proyectos de cooperación en agua desarrollados en la isla de Idjwi desde el año 2003 no disponía del servicio de suministro de agua potable en el año 2011. Es decir que en un período de tan sólo ocho años han pasado de un sistema de aprovisionamiento no mejorado a poder contar con una fuente mejorada de abastecimiento y de nuevo a volver a una etapa anterior donde deben acceder a fuentes no potables.

A pesar de que la intervención se desarrolló sin un plan específico para la recolección de recursos económicos provenientes de la cotización regular de una cota establecida para tal fin, la disposición de la población beneficiaria ha cambiado tras percibir los beneficios derivados del proyecto. En un primer momento, en el año 2003 la población era reacia a invertir en un servicio que desconocía y del que no había participado en la planificación. Es por ello que la implementación se ideó sin una estrategia concreta de cotización. En 2011 en cambio, después de que gran parte de las infraestructuras hayan quedado no operativas pero después de haber ofrecido un servicio, el 80% de la población beneficiaria estaría dispuesta a pagar regularmente una cantidad necesaria para cubrir los gastos de mantenimiento para asegurar que los sistemas siguieran funcionando a largo plazo.

Los datos demuestran que el 75% de la población no confía en los comités de gestión. Esto es un tema crucial en el camino hacia la autogestión que necesita un análisis profundo del modo de capacitar y fortalecer las estructuras locales por parte de la ONGD implementadora.

Un dato especialmente significativo es el hecho de que el 50% de la población beneficiaria considere que la propietaria de las infraestructuras desarrolladas es la propia población, y que por lo tanto esté en sus manos la posibilidad de llevar a cabo los cambios pertinentes y necesarios. Este dato pone de manifiesto que la premisa ampliamente aceptada en la literatura científica de que el sentimiento de apropiación debe ser prioritario en el camino hacia la sostenibilidad resulta en este caso puesto en entredicho e incluso llegando a demostrarse lo contrario. Esta muestra indica que en el camino hacia la sostenibilidad merece la pena durante unos años sacrificar el sentimiento de apropiación y garantizar por medio del intervencionismo una asimilación gradual de los roles de la comunidad y de los beneficios de los sistemas.

La participación de los beneficiarios a la hora de involucrarse en el proyecto también muestra una de las razones del fracaso, la población comenzó su participación en el proyecto en el momento en que comenzó la contribución local a través del trabajo manual. De hecho el 80% de los encuestados confirman que a partir de esta fase del proyecto es cuando comenzó su participación. El no involucrar a la población beneficiaria desde las fases iniciales donde tienen capacidad de tomas de decisiones repercute negativamente a la hora de desarrollar un sentimiento de autosuficiencia.

Al evaluar la estrategia de cooperación de la ONGD ICLI en la isla de Idjwi contamos con el hecho de que a lo largo de los años se concatenaron diversos proyectos de abastecimiento de agua cada uno formado por una nueva aducción que servía a diferentes comunidades asentadas en las zonas limítrofes a cada una de las citadas aducciones. Así se ha podido comparar los resultados agrupándolos según la aducción a la que pertenecen los encuestados.

Se concluye por ello que las aducciones donde la intervención del agente implementador ha sido mayor resulta disponer ahora de un aprovisionamiento mayor, mientras que en aquellas intervenciones donde ha habido menor intervencionismo a partir de la conclusión del proyecto ahora se ven afectadas por un menor servicio. Esto refuerza de nuevo el argumento de la necesidad de mayor intervencionismo en la búsqueda de la sostenibilidad.

Pero de la misma forma en aquellas aducciones donde el intervencionismo de los agentes implementadores ha sido mayor se demuestra que el sentimiento de apropiación es inferior. En este caso señalan como propietario de las infraestructuras a la ONGD implementadora o a la autoridad política local. Se muestra por tanto la paradoja de que en el camino hacia una sostenibilidad a más largo plazo, en nuestro plazo de estudio que es de alrededor de 10 años se debe sacrificar el sentimiento de apropiación por el bien de la continuidad de suministro.

Además en las aducciones donde la intervención es mayor se da el caso de que confían más en los comités como muestran los datos de la comparativa de confianza en comités en función de la aducción a la que pertenezca la población encuestada.

Independientemente de la aducción donde se tomen los datos también se ha observado que los hogares que no tienen agua tienen sentimiento marcado de apropiación y consideran a la población como propietaria de las infraestructuras frente que a aquellos hogares que tienen agua y que responden a partes iguales entre agencia implementadora, autoridad política local y población como propietaria de las infraestructuras, lo que señala de nuevo la necesidad de sacrificar el sentimiento de apropiación en esta fase de los proyectos.

También se ha comprobado que los hogares que no tienen agua prefieren cambiar los comités, mientras que los que tienen agua solo quieren que mejoren o están contentos con ellos.

Por otra parte los hogares que tienen mayor sentimiento de apropiación tienen disposición a pagar mayoritariamente, mientras que los que consideran que los sistemas no pertenecen a la población se muestran más reacios a pagar regularmente.

Además los hogares que tienen sentimiento de apropiación quieren cambiar los comités mientras que los que no tienen desarrollado el sentimiento de apropiación está conforme con los comités o solo desearía una mejora de ellos.

Todo esto nos demuestra la necesidad a largo plazo de capacitar a la población para poder organizar, elegir y controlar a los comités para que respondan a las necesidades de la población y para que la comunidad participe activamente de esta responsabilidad.

7 Estudio de caso Mecufi: Necesidad de apoyo institucional

7.1 Introducción al estudio de caso Mecufi

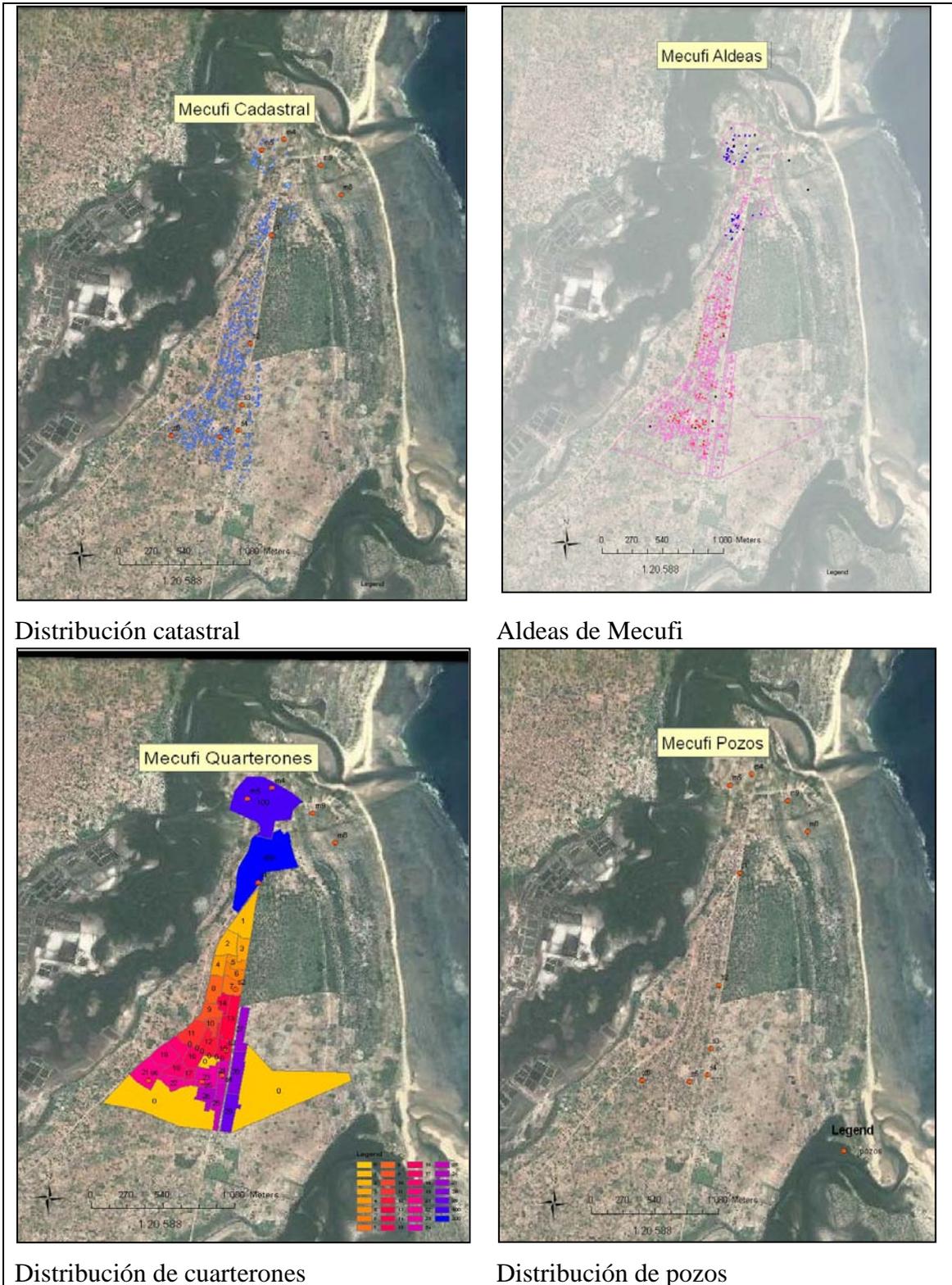
El siguiente capítulo tiene la finalidad de estudiar los factores más relevantes en la gestión del agua en Villa Sede de Mecufi, provincia de Cabo Delgado, Mozambique. Durante las siguientes páginas se detallan los datos obtenidos en una evaluación cualitativa y cuantitativa realizada durante la recogida de datos en terreno en Mecufi entre julio y agosto 2012.

Los parámetros analizados se encuentran divididos en bloques de preguntas cubriendo las áreas de condiciones físicas en la recolección del agua, participación y confianza en los mecanismos de gestión del agua, condiciones físicas del saneamiento y hábitos higiénicos. Durante este periodo se participó del trabajo que Arquitectos Sin Fronteras llevan a cabo en dicho término y junto con el personal local se elaboró la evaluación que ha dado lugar a este estudio.

La toma de datos para la elaboración de esta investigación se dividió en dos partes, una cualitativa y otra cuantitativa. Durante las dos primeras semanas se realizaron 20 entrevistas abiertas a los agentes más relevantes en el proceso de abastecimiento de agua en Mecufi. Estos informadores clave fueron elegidos entre el departamento de infraestructuras de la Villa, el departamento de salud, los coordinadores de los comités de agua de los distintos barrios, técnicos de los comités de agua, representantes de ONGDs relacionadas con el abastecimiento y representantes de la asociación de mujeres. Con la información obtenida en dichas entrevistas se fue formando una batería de preguntas que constituiría la base de una encuesta masiva a 300 hogares. En esta primera fase se iba contrastando con los informadores clave la relevancia de los datos encuestados y las opciones necesarias para cubrir todas las posibles respuestas. Una vez elaborado el cuestionario final se procedió a la ejecución del estudio cuantitativo. Posteriormente se procedió a la introducción de datos al formato de Microsoft Excel, y a la verificación y contrastación de la información recabada. Una fase posterior ha consistido en la transferencia de datos al programa estadístico SPSS para la obtención de tablas y figuras que permitieran analizar los resultados de una forma visual, organizada y permitiendo el cruce de datos para analizar la relación entre los diferentes parámetros y la localización de los pozos. En paralelo se han cruzado los datos en un programa ARCGIS que permite la representación geográfica de los mismos. De este modo se pueden obtener conclusiones añadidas debido a las relaciones geográficas de los valores.

El estudio se centra en la villa Sede de Mecufi, provincia de Cabo Delgado, en la costa noreste de Mozambique. Se trata de una comunidad de 10.000 habitantes distribuidos en un núcleo urbano de baja densidad. Es una comunidad seminómada que en los últimos años ante las presiones del gobierno está tratando de establecerse definitivamente en esta zona.

La organización administrativa de la comunidad se divide en aldeas, que se subdividen en barrios, los que a su vez se reparten entre cuarterones. Las siguientes figuras muestran la distribución administrativa de la comunidad junto a la ubicación de los pozos de agua. Ver Figura 204.



Distribución catastral

Aldeas de Mecufi

Distribución de cuarterones

Distribución de pozos

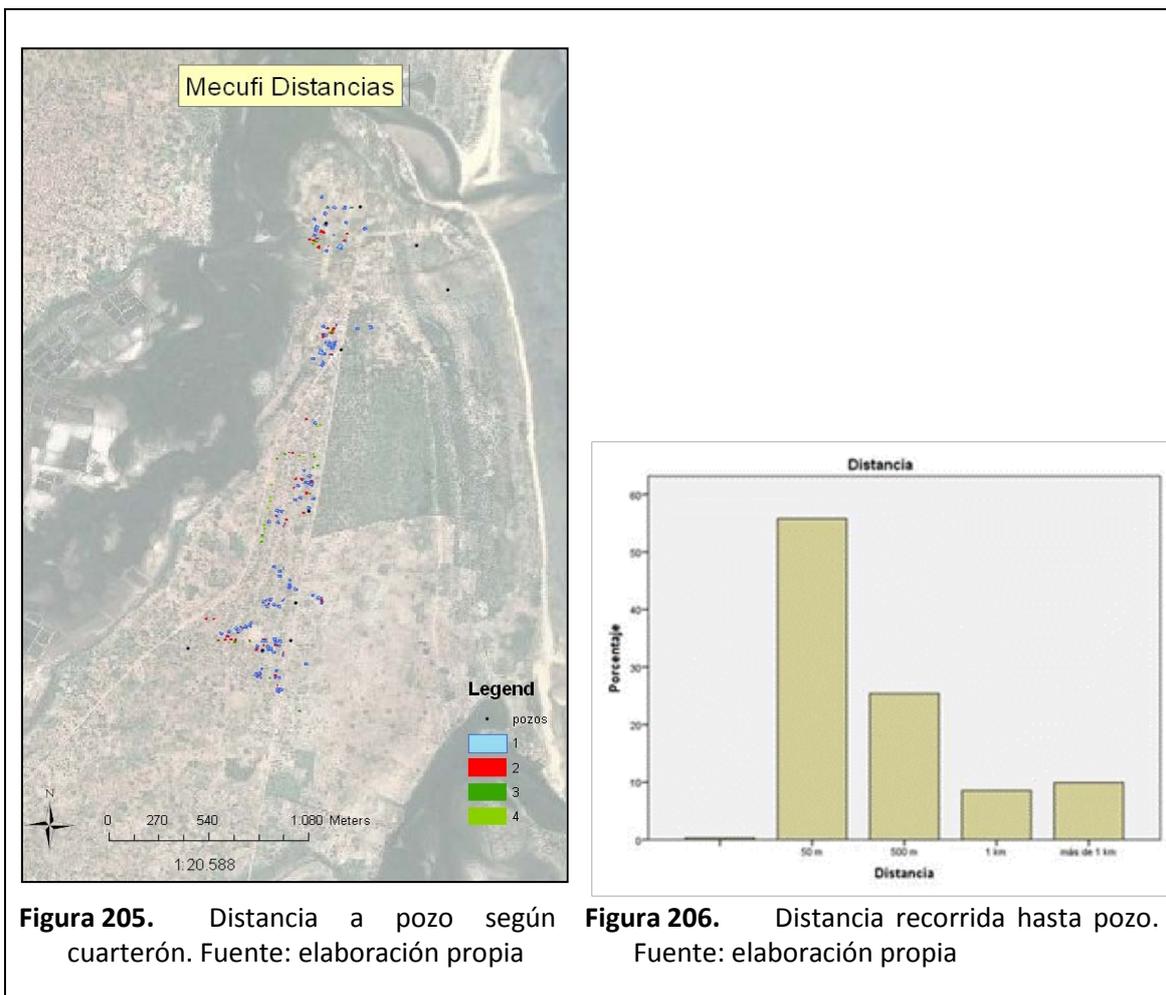
Figura 204. Localización Mecufi. Fuente: elaboración propia

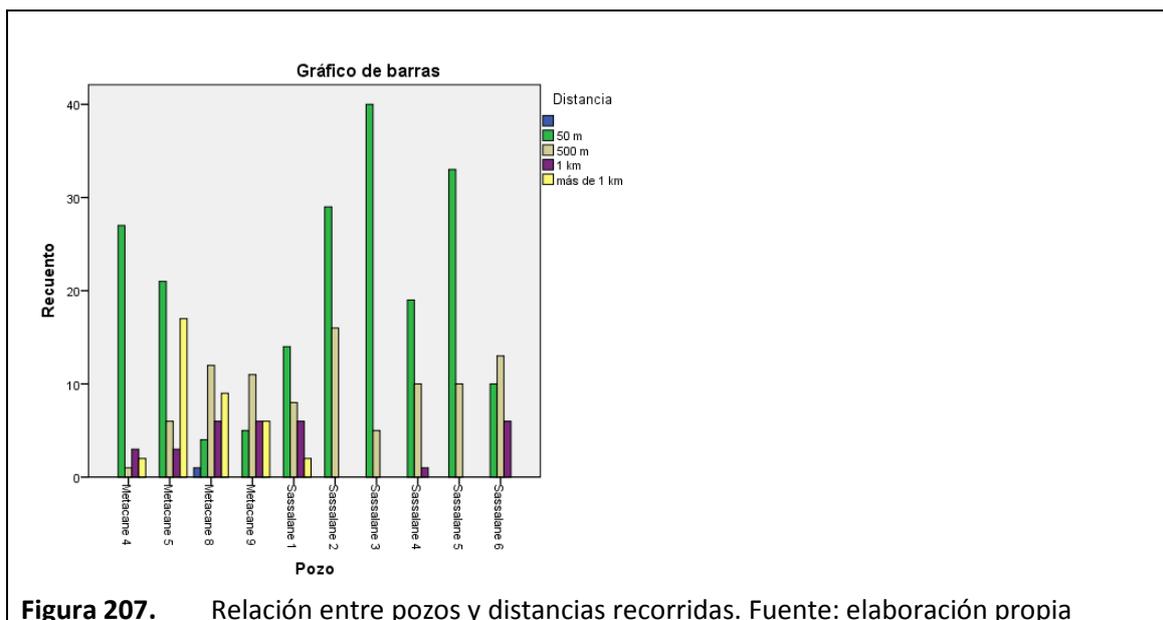
7.2 Características del servicio de agua en Mecufi

7.2.1 Comparativa de distancias recorridas para recoger agua según pozo

Un primer elemento clave del análisis es conocer la distancia recorrida por la población para asegurarse el consumo de agua. Se constata que el 55% de la población recorre una distancia de 50 m desde su hogar hasta el pozo más próximo. El 25 % recorre una distancia de 500m. El 9% recorre 1km. Y el 11% recorre más de 1 km (ver Figura 206). La Figura 205 indica las distancias a cada pozo representando geográficamente los valores. Valor 1 para la distancia de 50m. Valor 2 para la distancia de 500m. Valor 3 para la distancia de 1km. Valor 4 para la distancia mayor de 1km. En la representación se observa que los habitantes de Muaria quedan reflejados en la parte izquierda del núcleo urbano a la altura del camino. Se ha mostrado esa localización para representar que sus hogares quedan fuera de la escala de la imagen.

Cabe señalar que no en todos los pozos la población beneficiaria tiene que recorrer la misma distancia (ver Figura 207). Así, por ejemplo, en los Pozos de Metacane 5, Metacane 8 y Metacane 9 una gran parte de los beneficiarios deben recorrer distancias superiores a 1 kilómetro. Incluso en Metacane 4 y Sassalane 1 un porcentaje de los beneficiarios deben recorrer tales distancias.





7.2.2 Comparativa de tiempo empleado para recoger agua según pozo

Una segunda variable a conocer es el tiempo de espera en la fuente. La Figura 209 muestra que el 65% de la población invierte 30 minutos en la recogida de agua. El 20% invierte 1 hora. El 7% invierte 2 horas. Y el 8% invierte más de dos horas de tiempo en la recogida de agua.

Para evaluar el porcentaje afectada para cada nivel de servicio se han considerado los siguientes intervalos (ver Figura 208): Valor 1 para 30 minutos. Valor 2 para una hora. Valor 3 para dos horas. Valor 4 para más de dos horas.

Se constata que Metacane 5 y Metacane 9 son los pozos donde la población beneficiaria emplea más tiempo para recoger el agua (ver Figura 210). A su vez se constata que en Metacane 4 y Metacane 8 algunos usuarios deben emplear un gran tiempo en dicha tarea.

Sassalane 4 merece especial atención puesto que a pesar de que la población no se encuentra a gran distancia, sí que requieren un largo tiempo para la recolección del agua, es decir largas esperas en el pozo.

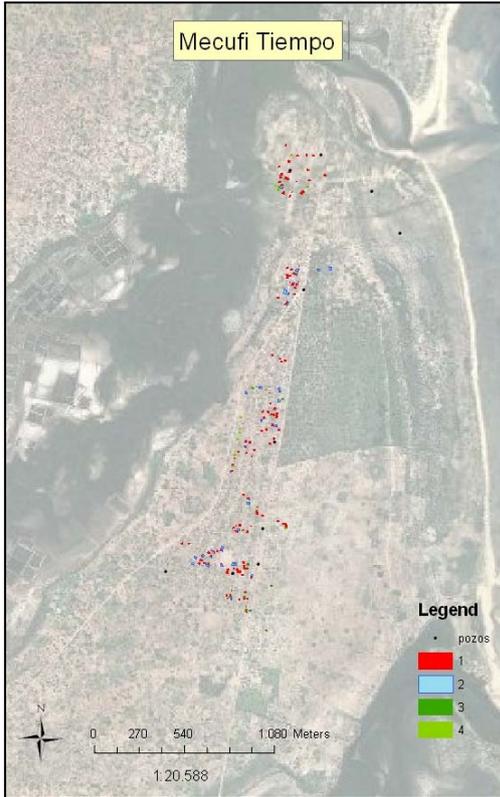


Figura 208. Tiempo empleado según cuarterón. Fuente: elaboración propia

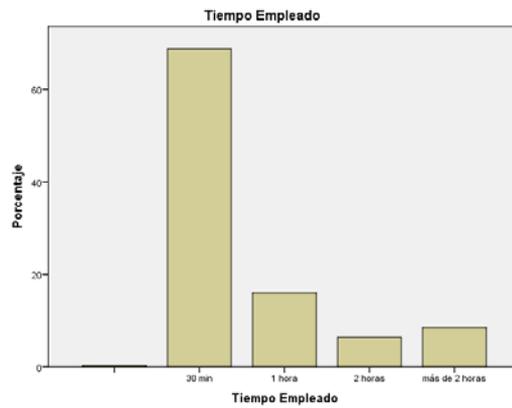


Figura 209. Tiempo empleado en recogida de agua. Fuente: elaboración propia

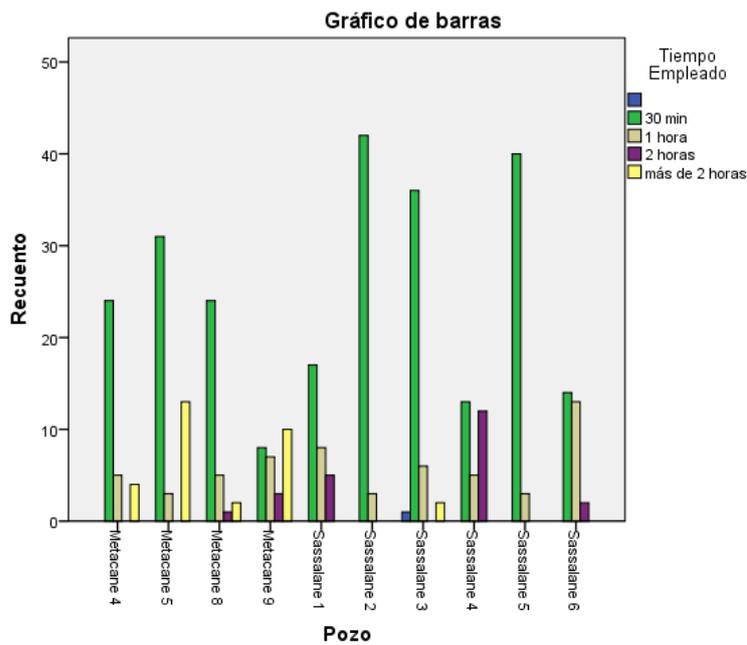


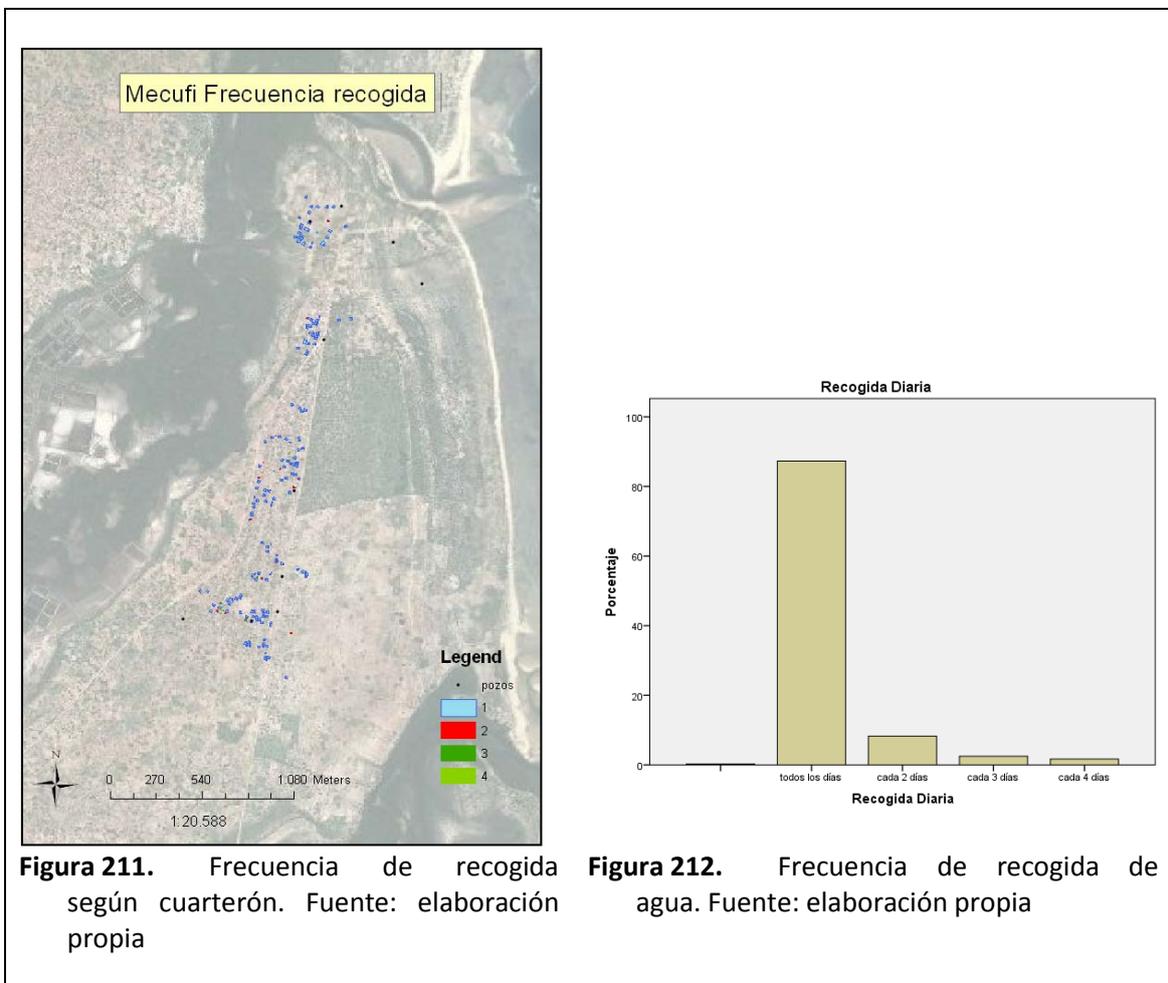
Figura 210. Relación entre pozo y tiempo empleado. Fuente: elaboración propia

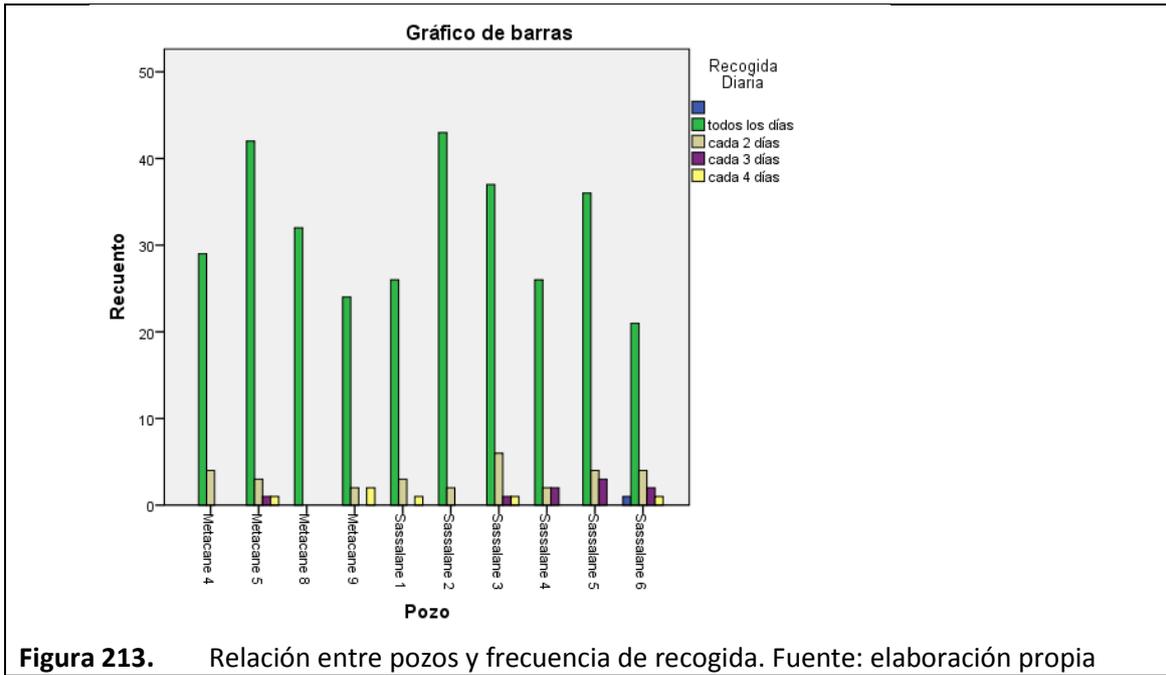
7.2.3 Comparativa de frecuencia de recogida de agua en cada barrio

Un tercer nivel de análisis es la frecuencia en la recogida de agua por barrios. La Figura 212 nos muestra que el 85% de la población encuestada realiza la recogida de agua con una frecuencia diaria. El 10% de los encuestados recogen el agua cada dos días. Y el 5% restante se reparte entre los que recogen cada tres y cada cuatro días.

La representación geográfica de la Figura 211 sigue los siguientes valores: Valor 1 para la frecuencia diaria. Valor 2 para los que recogen cada dos días. Valor 3 para los que recogen cada tres días. Valor 4 los que recogen cada cuatro días.

En los pozos de Sassalane 3, Sassalane 4, Sassalane 5 y Sassalane 6 encontramos un porcentaje más alto de beneficiarios que no tienen que recoger agua todos los días y se pueden permitir una frecuencia menor, cada 2 o 3 días. Ver Figura 213.





7.2.4 Comparativa de la cantidad de agua consumida al día por hogar

Para conocer el nivel evolutivo en el consumo de agua se analizan los niveles de consumo. La Figura 215 muestra que el 40% de la población encuestada consume 5 bidones por hogar al día. El 30% consume 10 bidones por hogar al día. El 18% consume 2 bidones al día. Y el 12% restante consume entre 15 y 30 bidones. Cada bidón contiene 20 litros.

En la Figura 214 se observa la distribución geográfica de los resultados. Valor 1 para dos bidones. Valor 2 para 5 bidones. Valor 3 para 10 bidones. Valor 4 para 15 bidones. Valor 5 para 20 bidones.

Los pozos de Metacane 5, Metacane 9 y Sassalane 5 destacan relativamente porque los usuarios de dichos pozos recogen un mayor número de bidones que en el resto. Ver Figura 216.

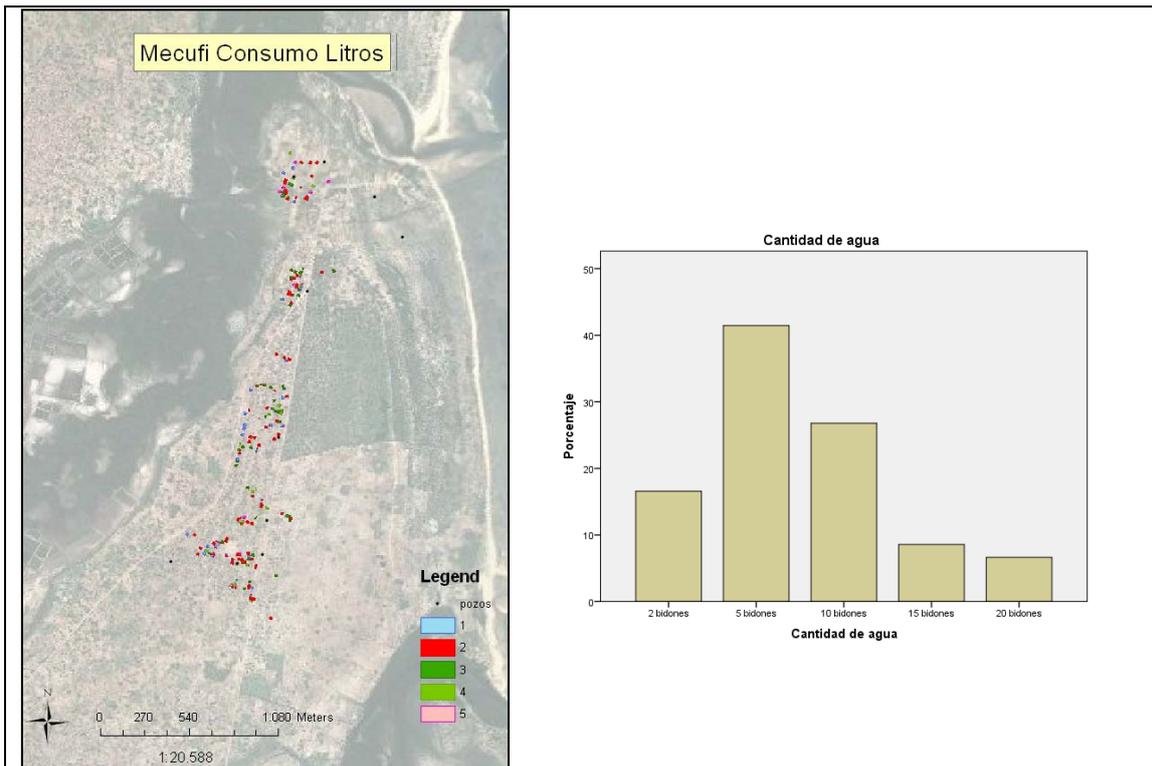


Figura 214. Consumo de agua según cuarterón. Fuente: elaboración propia

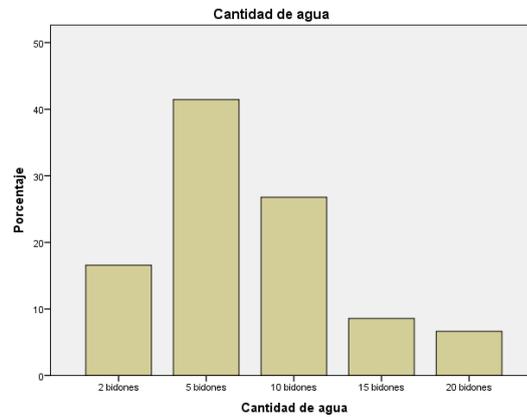


Figura 215. Cantidad de agua consumida por día. Fuente: elaboración propia

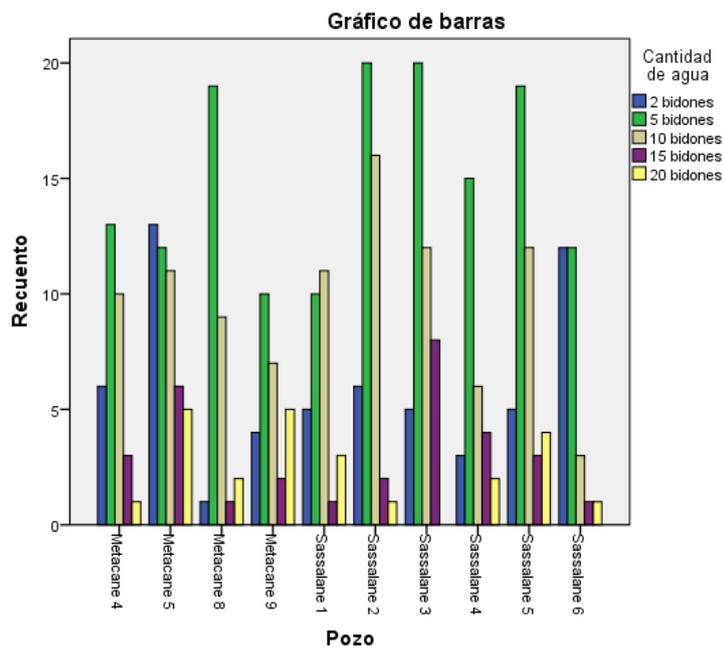


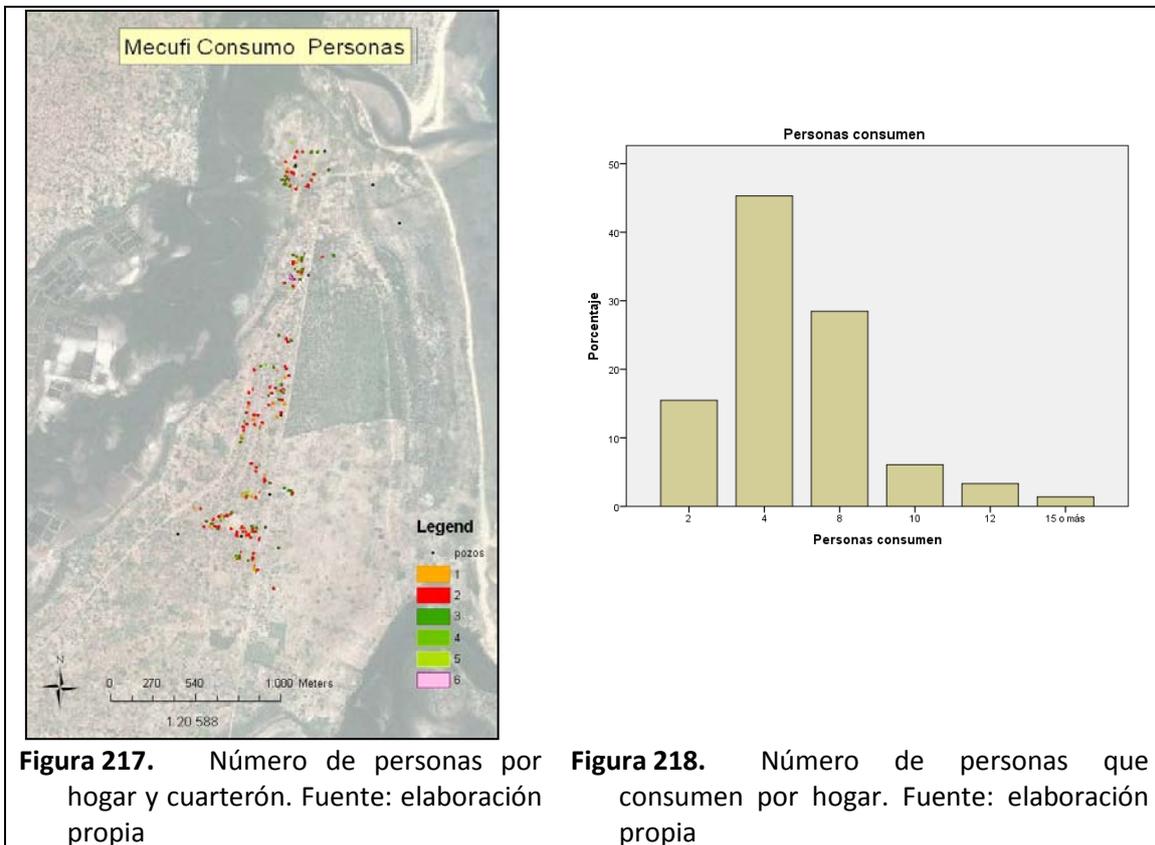
Figura 216. Relación entre pozos y cantidad de agua consumida por día. Fuente: elaboración propia

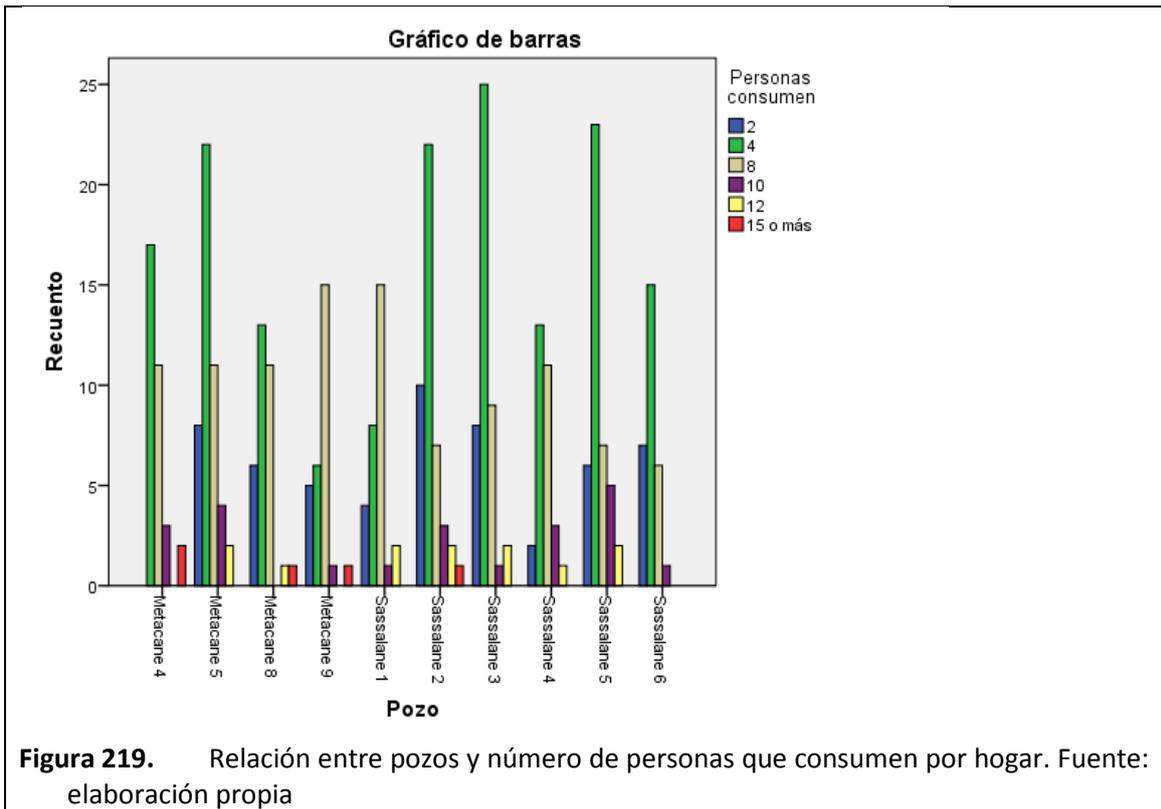
7.2.5 Número de personas que consumen el agua por hogar

Para entrar con más detalle se ha analizado el consumo de agua por habitante. La Figura 218 muestra que el 45% de la población encuestada responde que comparten el hogar cuatro personas. El 30% responde que comparten entre cuatro y ocho. El 15% responde que comparten dos personas. Y el 10% restante responde que comparten entre diez y más.

En la representación geográfica de la Figura 217 se indican los siguientes valores: valor 1 para dos personas, valor 2 para cuatro personas, valor 3 para ocho personas, valor 4 para diez personas, valor 5 para doce personas y valor 6 para quince o más miembros en el hogar.

Se observa que en todos los pozos los núcleos familiares beneficiarios que más abundan son los compuestos por grupos entre 4 y ocho miembros. Ver Figura 219.





7.3 Análisis comparativo del nivel de servicio de los pozos

Para un mejor análisis de la distribución espacial del nivel de servicio se ha realizado un estudio de la distribución según pozo: de la calidad del agua, de los usos del agua, de los usos domésticos del agua, de la conservación del agua, y de los incidentes en los pozos.

7.3.1 Comparativa de la calidad del agua según pozo

Es de destacar que el 80% de la población encuestada percibe la calidad de agua como satisfactoria frente al 20% que encuentra el agua salobre (ver Figura 220). Cabe señalar que mientras que en casi todos los pozos los usuarios se encuentran satisfechos con la calidad del agua, en los pozos de Sassalane 1, Sassalane 2 y Sassalane 6 la mayoría de beneficiarios encuentra que el agua de dichos pozos es salobre. Ver Figura 221.

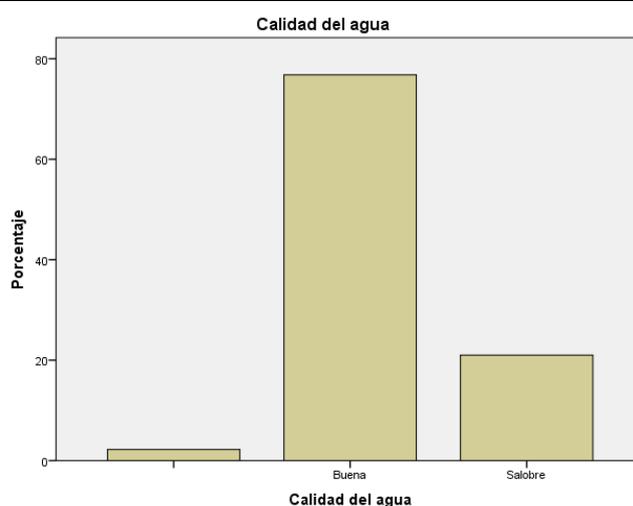


Figura 220. Percepción calidad del agua. Fuente: elaboración propia

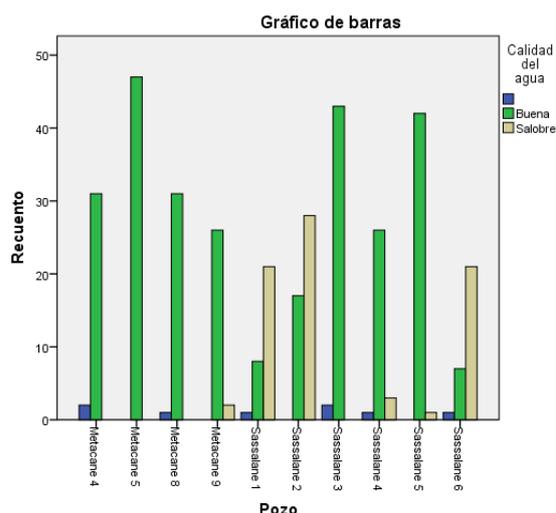


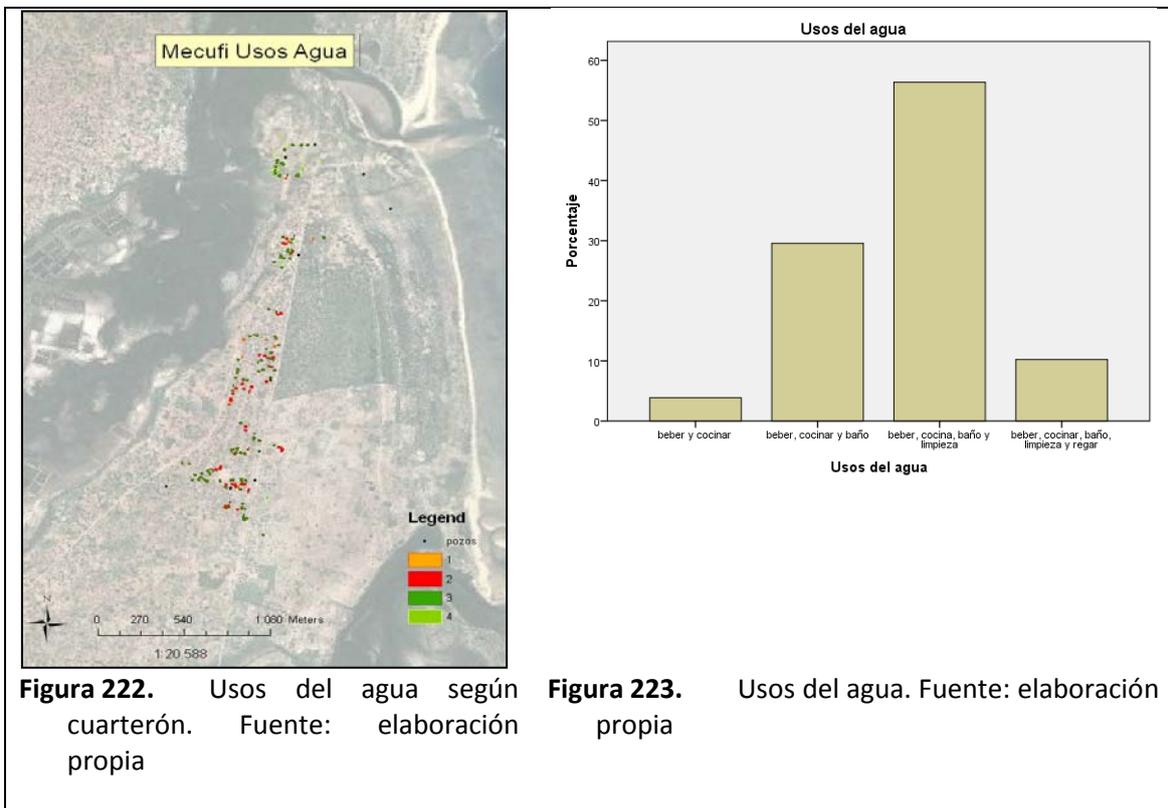
Figura 221. Percepción calidad por pozo. Fuente: elaboración propia

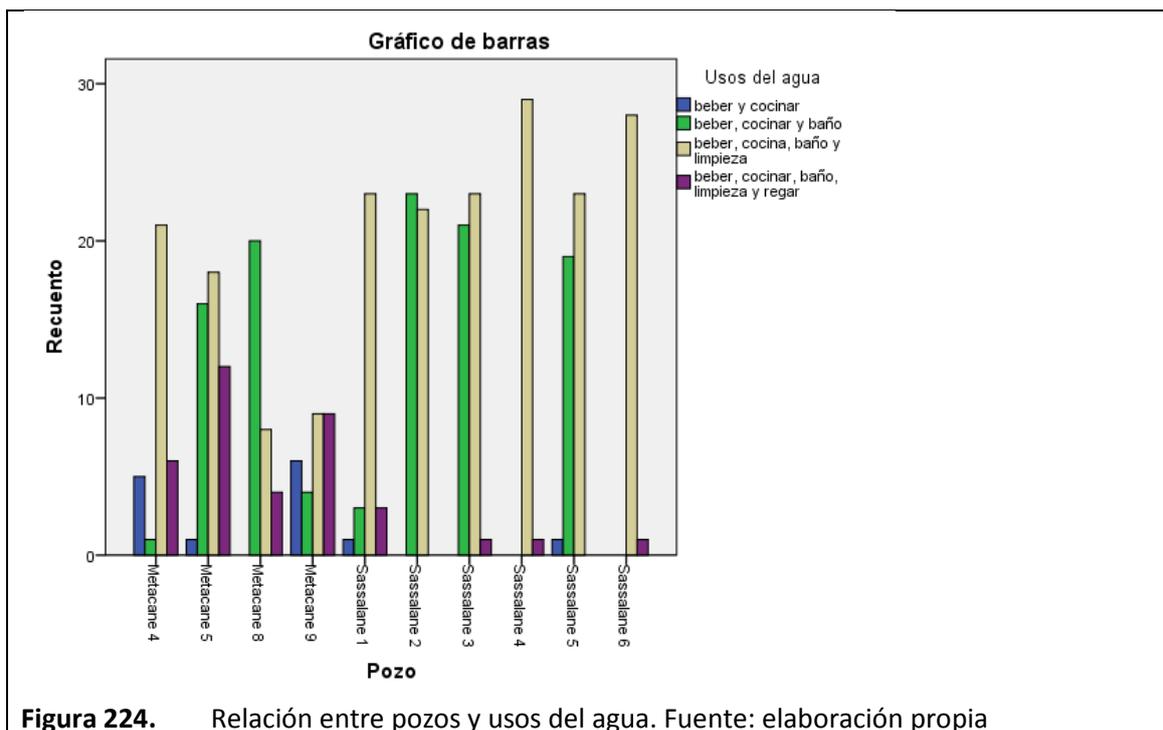
7.3.2 Comparativa de los usos que se da al agua en cada pozo

La distribución general del uso del agua es la siguiente: el 55% de la población encuestada hace uso del agua de los pozos para beber, cocinar, baño y limpieza. El 30% de los encuestados la utilizan para beber, cocinar y baño. El 10% la utiliza para beber, cocinar, baño, limpieza y riego. Mientras que el 5% la utiliza solo para beber y cocinar (ver Figura 223).

La representación geográfica de la Figura 222 distribuye los siguientes valores: valor 1 para el uso de beber y cocinar, valor 2 para indicar el uso de beber, cocinar y baño, valor 3 para el uso de beber, cocinar, baño y limpieza, y el valor 4 para el uso de beber, cocinar, baño, limpieza y riego

Los datos más destacados corresponden con el hecho de que en los pozos de Metacane 4, Metacane 5, Metacane 8 y Metacane 9 un gran número de usuarios emplea el agua de los pozos para el riego de superficie cultivable. Ver Figura 224.





7.3.3 Comparativa de las prácticas de tratamiento doméstico del agua

Es de destacar que el 60% de la población encuestada no realiza ningún tipo de tratamiento para potabilizar el agua que recogen directamente de los pozos. El 30% confirma que trata el agua por medio de cloración. El 2% indica que tratan el agua a base de hervirla. Y el 8% indica que realiza un tratamiento pero distinto de clorar o hervir (ver Figura 226).

La representación geográfica de la Figura 225 representa los siguientes valores: valor 1 para no tratamiento, valor 2 para cloración, valor 3 para hervir el agua, y valor 4 para otro tipo de tratamiento.

En los pozos de Metacane 4, Sassalane 1, Sassalane 4 y Sassalane 6 los usuarios no realizan ningún tipo de tratamiento, a diferencia de los otros pozos donde un porcentaje de beneficiarios sí reconoce un tratamiento del agua con cloro (ver Figura 227).

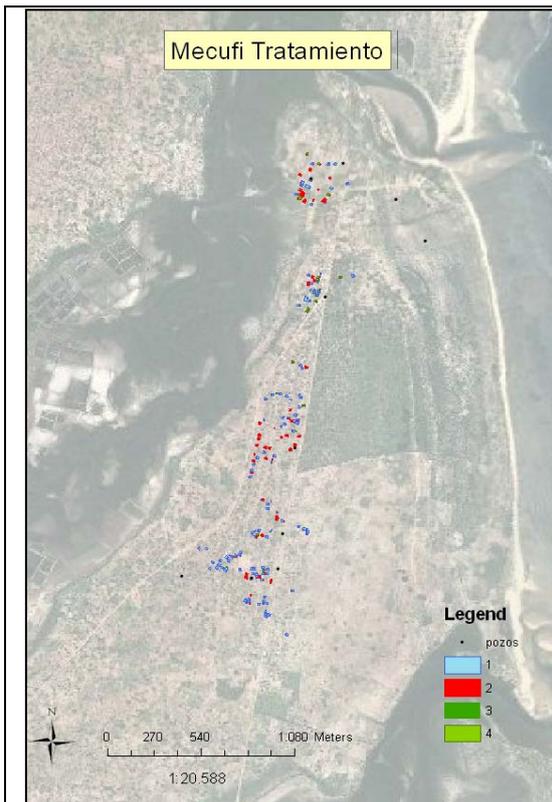


Figura 225. Tratamiento del agua según cuarterón. Fuente: elaboración propia

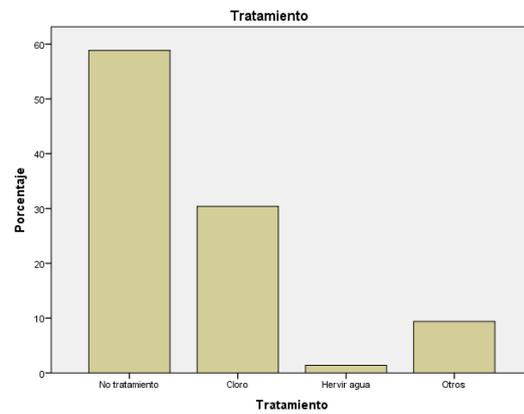


Figura 226. Tratamiento del agua. Fuente: elaboración propia

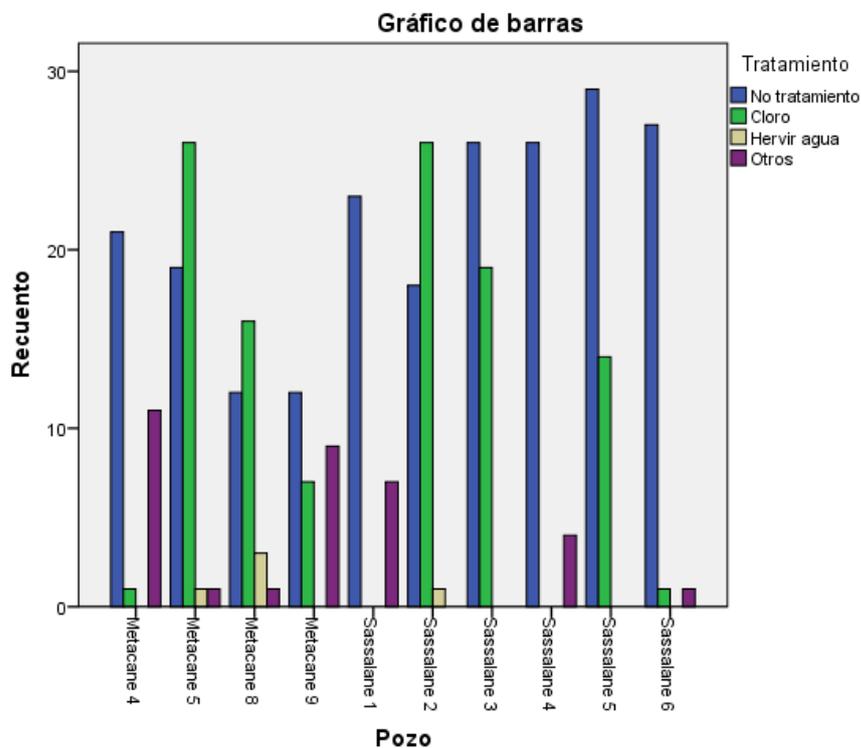


Figura 227. Relación entre tratamiento y pozo. Fuente: elaboración propia

7.3.4 Comparativa de empleo de conservación del agua según los barrios

Es de destacar que una mayoría almacena el agua. La Figura 229 muestra que el 65% de la población encuestada utiliza algún medio para almacenar el agua. El 35% no utiliza ningún medio para conservar el agua.

La representación geográfica Figura 228 muestra los siguientes valores: valor 1 para los que conservan el agua y valor 2 para los que no utilizan ningún medio para conservar el agua.

En los pozos de Sassalane 6, Sassalane 4 y Metacane 9 se encuentra la menor proporción de beneficiarios que disponen de medios para la conservación del agua (ver Figura 230).

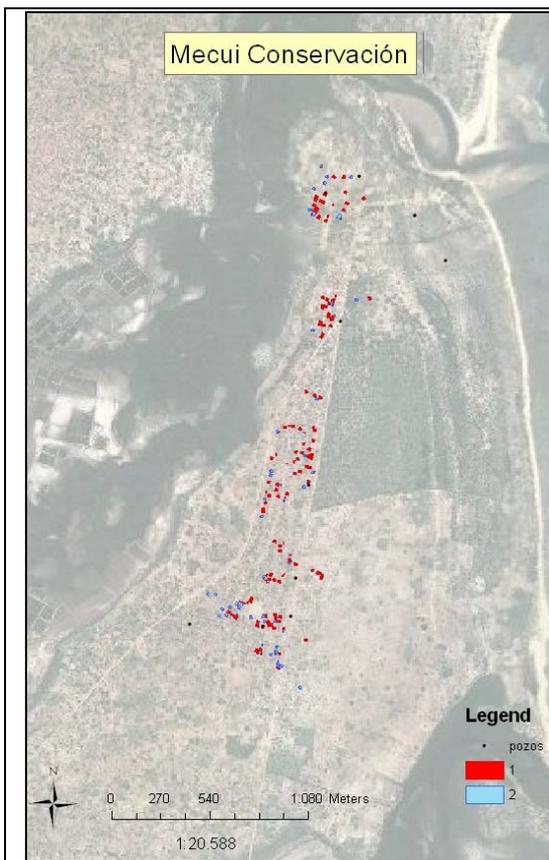


Figura 228. Conservación de agua según cuarterón. Fuente: elaboración propia

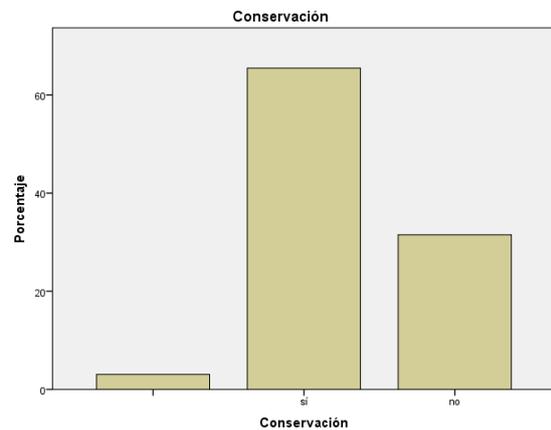
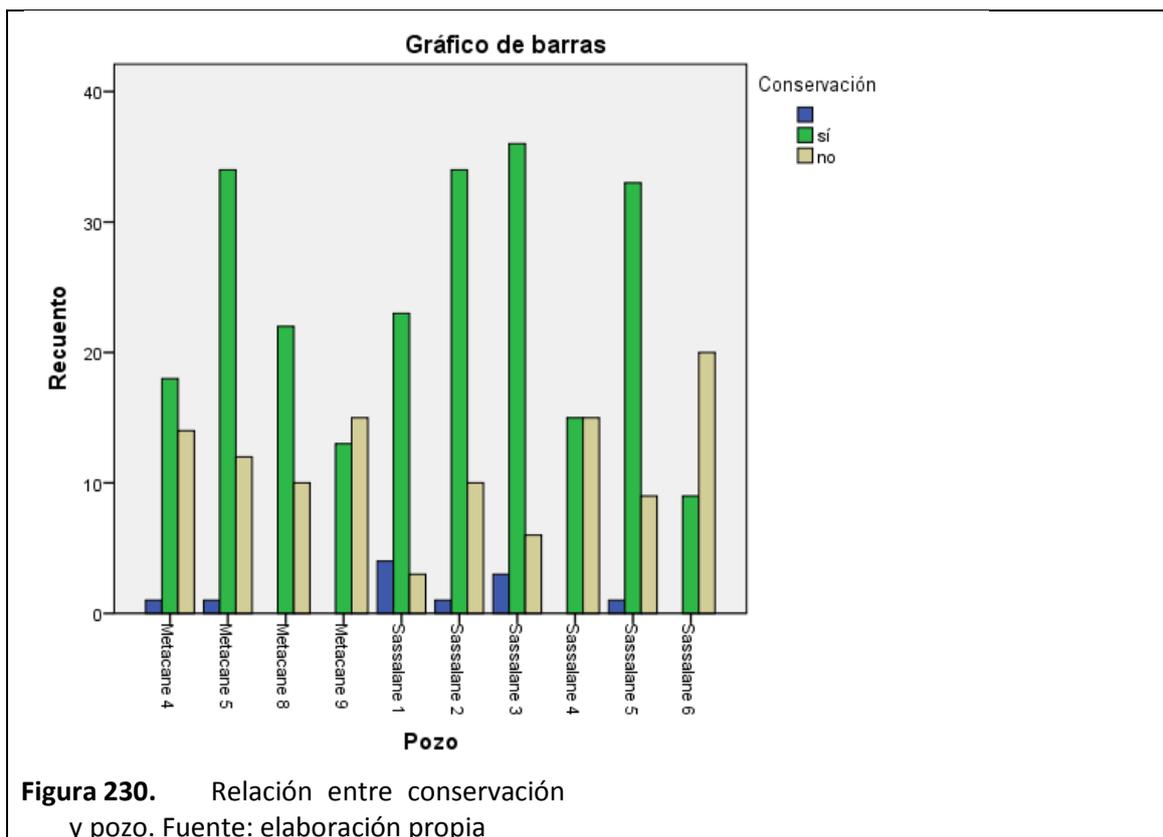


Figura 229. Conservación del agua. Fuente: elaboración propia



7.3.5 Incidentes ocurridos durante la espera en fuente

La Figura 231 muestra que el 50 % de la población encuestada ha sufrido algunas veces incidentes mientras espera la cola en los pozos para tener el turno de recogida de agua. El 32% confiesa sufrir muchas veces incidentes. Y el 18% de la población encuestada muestra que nunca ha sufrido incidentes mientras espera.

Los pozos de Metacane 5, Metacane 8, Sassalane 1, Sassalane 2, Sassalane 3, Sassalane 4 y Sassalane 5 presentan un elevado número de incidentes durante el tiempo de espera en los pozos. Ver Figura 232.

En los casos de Sassalane 2, Sassalane 3 y Sassalane 5 este hecho es especialmente llamativo puesto que en dichos pozos los beneficiarios no deben recorrer grandes distancias ni esperar largos periodos para la recolección del agua.

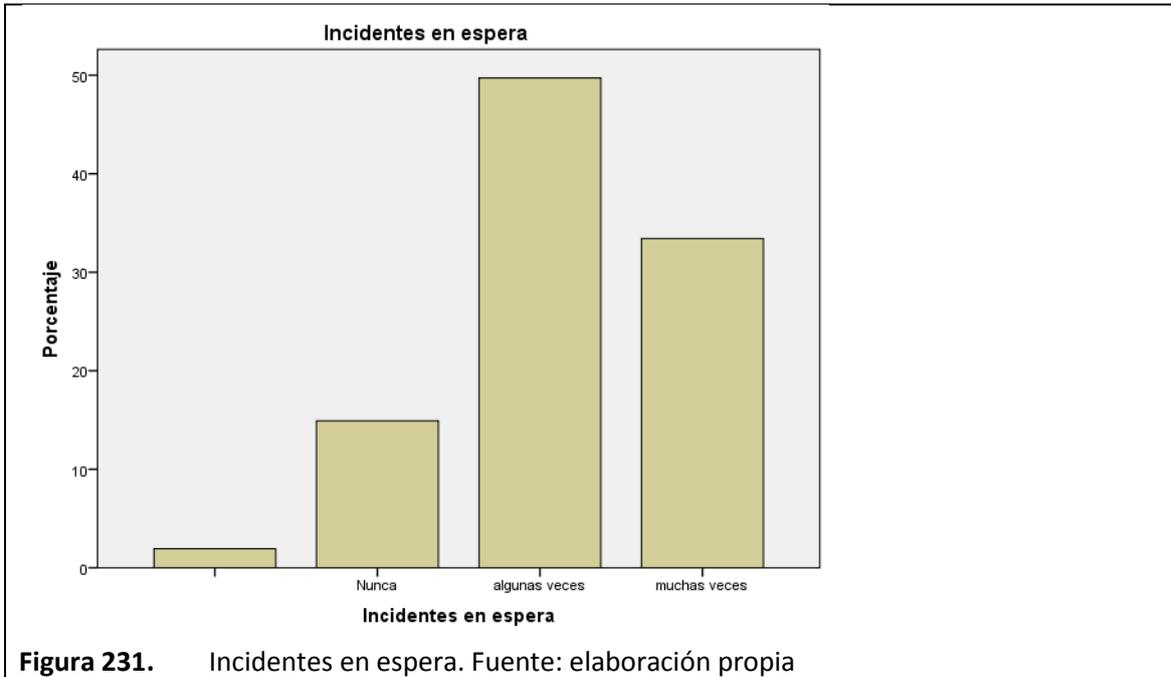


Figura 231. Incidentes en espera. Fuente: elaboración propia

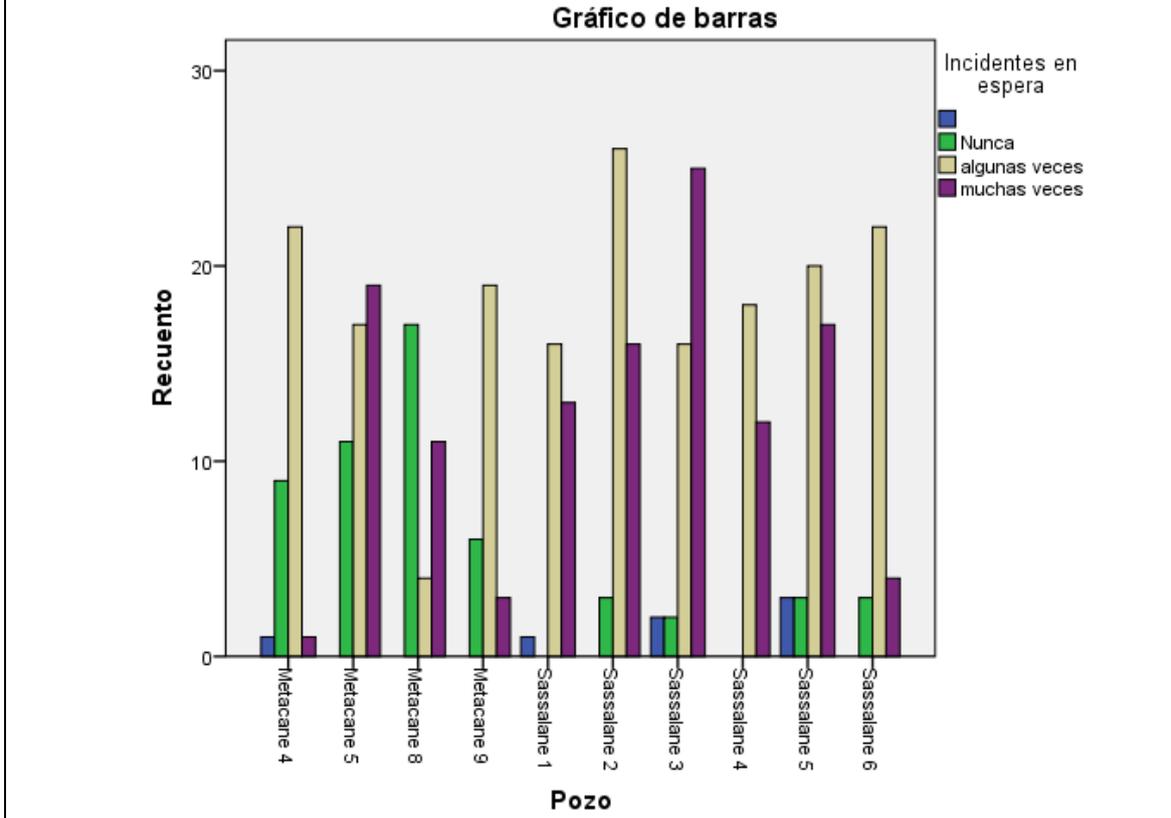


Figura 232. Relación entre pozos y los incidentes en espera. Fuente: elaboración propia

7.4 Evaluación del nivel de empoderamiento del servicio de agua

7.4.1 Limitada participación de la población en reuniones con el comité de agua para presentación de cuentas

Uno de los elementos característicos de la calidad de la gestión de mantenimiento del servicio de agua es el nivel de participación de la población en los comités de agua. La Figura 234 muestra que el 60% de la población encuestada indica que no participa en los encuentros organizados por el comité de agua para tratar el tema de las cuentas. El 30% de los encuestados indican que sí asisten a los encuentros del comité de agua sobre la presentación de cuentas. El resto no sabe o no contesta.

La representación geográfica de la Figura 233 refleja los siguientes valores: valor 1 para los que sí participan y valor 2 para los que no participan.

A excepción de los pozos de Sassalane 4, Sassalane 6 y Metacane 8, en el resto de pozos los beneficiarios mayoritariamente reconocen no haber participado en encuentros con el comité de aguas. Ver Figura 235.

Los encuentros con el comité de aguas son fundamentales para la transparencia, participación y confianza en el sistema de gestión. Así que aquí se encuentra un destacado cuello de botella en el modelo actual.

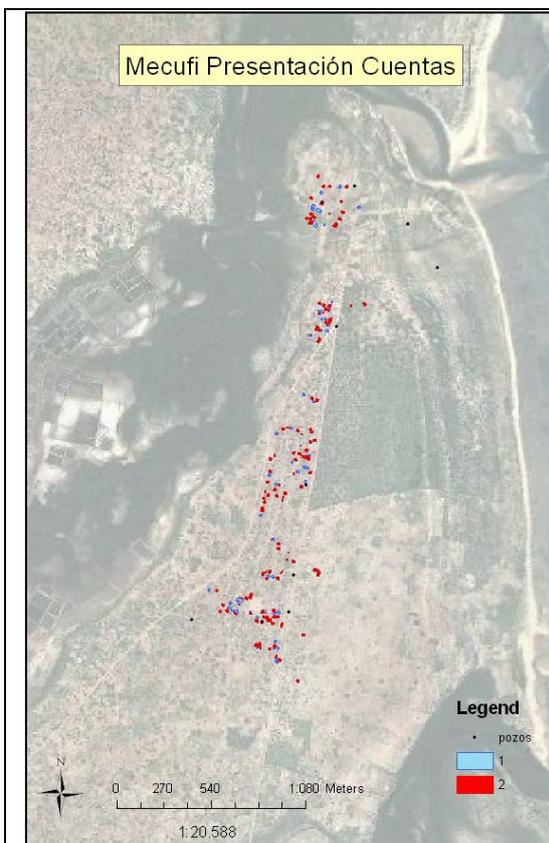


Figura 233. Participación en cuentas según cuarterón. Fuente: elaboración propia

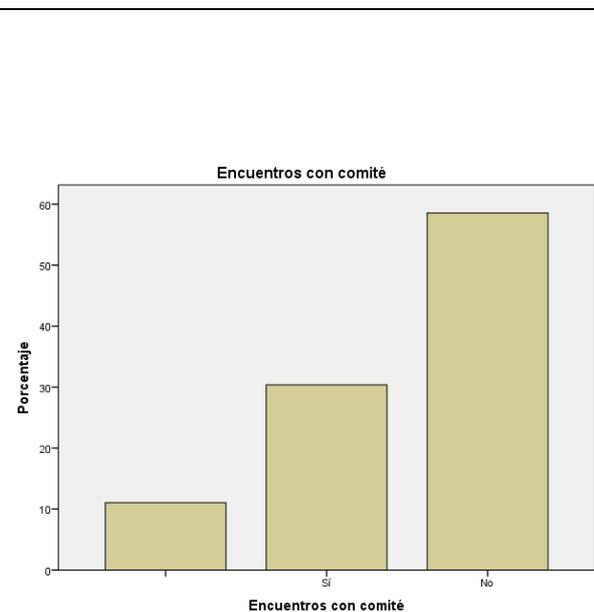
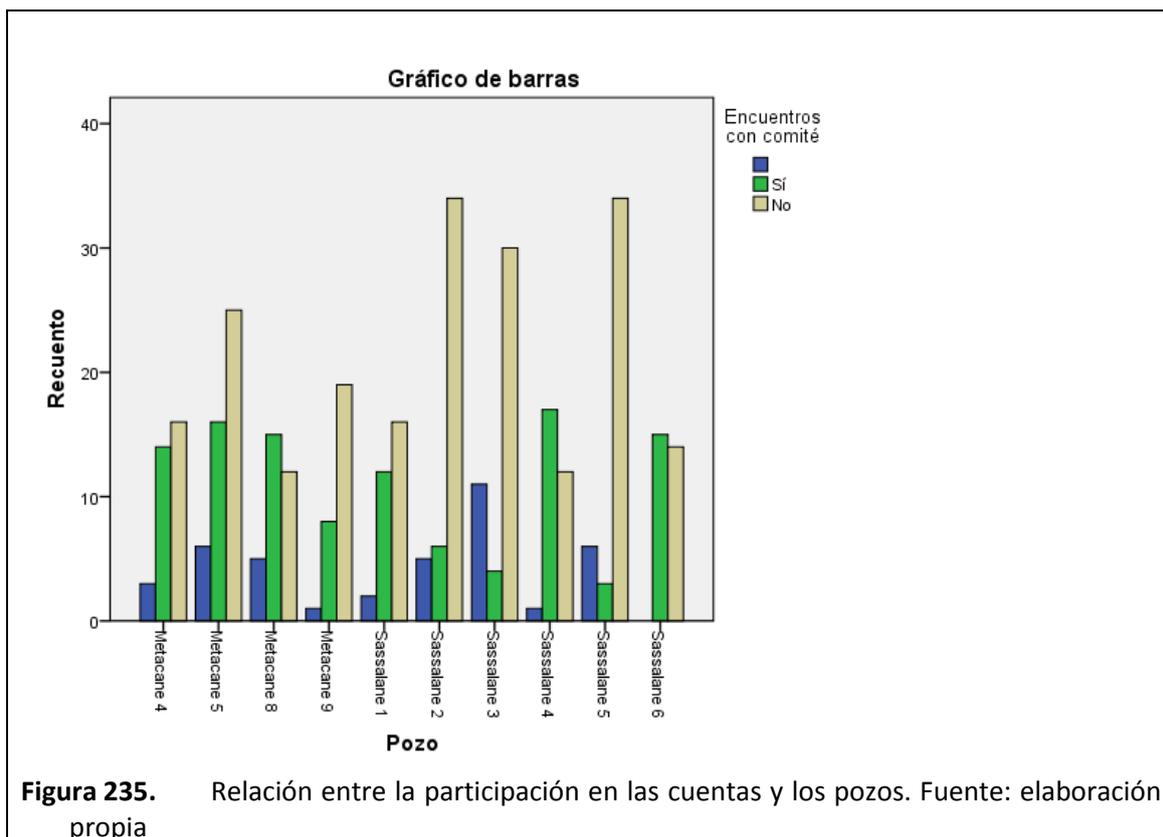


Figura 234. Participación en encuentros de cuentas. Fuente: elaboración propia



7.4.2 Falta de participación en las decisiones sobre el método de cobro

Es de destacar una falta de participación en la forma del método de cobro. La Figura 237 muestra que el 50% de la población encuestada no participó en las reuniones para decidir el funcionamiento de los mecanismos para organizar el cobro de cuotas que cubrieran los gastos de mantenimiento del sistema de agua. El 25% responde que participó en las reuniones comunitarias. El 14% indica que fue informado directamente por otros miembros de la comunidad. Y el 7% responde que fue informado directamente por el comité.

La representación geográfica gis de la Figura 236 refleja los siguientes valores: valor 1 para los que no participaron en la organización del mecanismo de cobro, valor 2 para los que fueron informados por el comité, valor 3 para los que fueron informados por miembros de la comunidad, y valor 4 para los que participaron en las reuniones comunitarias.

A excepción de Metacane 5 y Sassalane 2 en el resto de pozos es mayor la proporción de beneficiarios que reconocen no haber participado en el proceso para elaborar el método de cobro. Ver Figura 238.



Figura 236. Participación en cobro según pozo. Fuente: elaboración propia

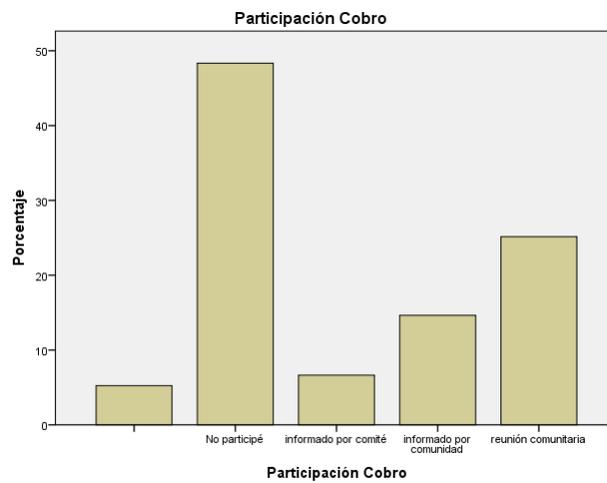


Figura 237. Participación en cobro. Fuente: elaboración propia

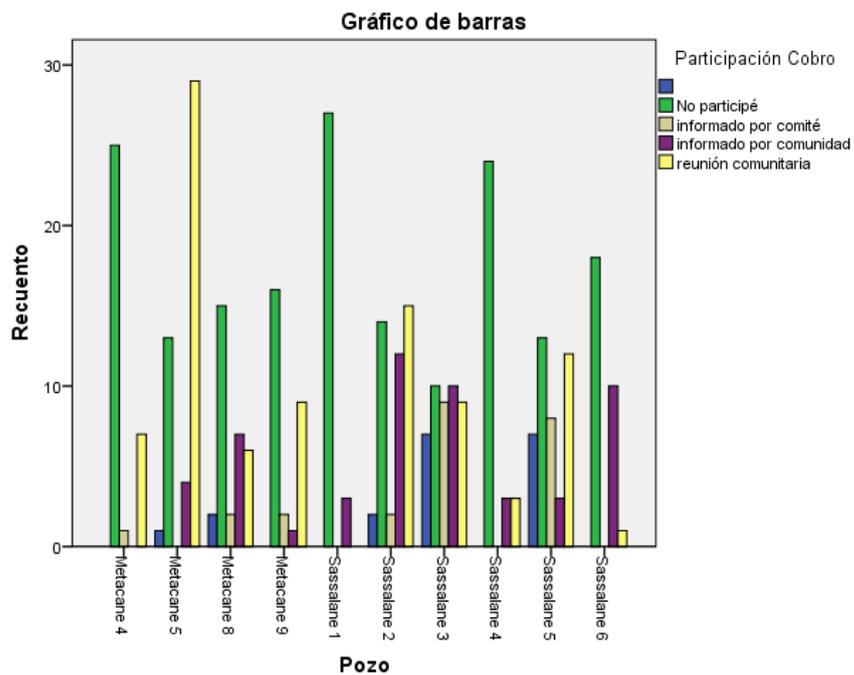


Figura 238. Relación entre la participación en el cobro y los pozos. Fuente: elaboración propia

7.4.3 Falta de confianza en la gestión del agua

En general, se observa una falta de confianza en la gestión del agua. La Figura 240 muestra que el 50% de la población encuestada no confía en la gestión de los pozos. El 41% de los encuestados muestran que sí confían en la gestión de los pozos, y el resto no sabe o no responde. La representación geográfica gis de la Figura 239 muestra los siguientes valores: valor 1 para los que no confía en la gestión y valor 2 para los que sí confían en la gestión. Metacane 5, Metacane 8, Sassalane 2 y Sassalane 3 son los únicos pozos donde los beneficiarios manifiestan mayoritariamente una confianza en la gestión del agua. En el resto de pozos la población mayoritariamente no confía (ver Figura 241).

Analizando el conjunto de la población, un porcentaje muy alto no confía en el sistema de gestión del agua lo que resulta uno de los problemas principales de dicho modelo.

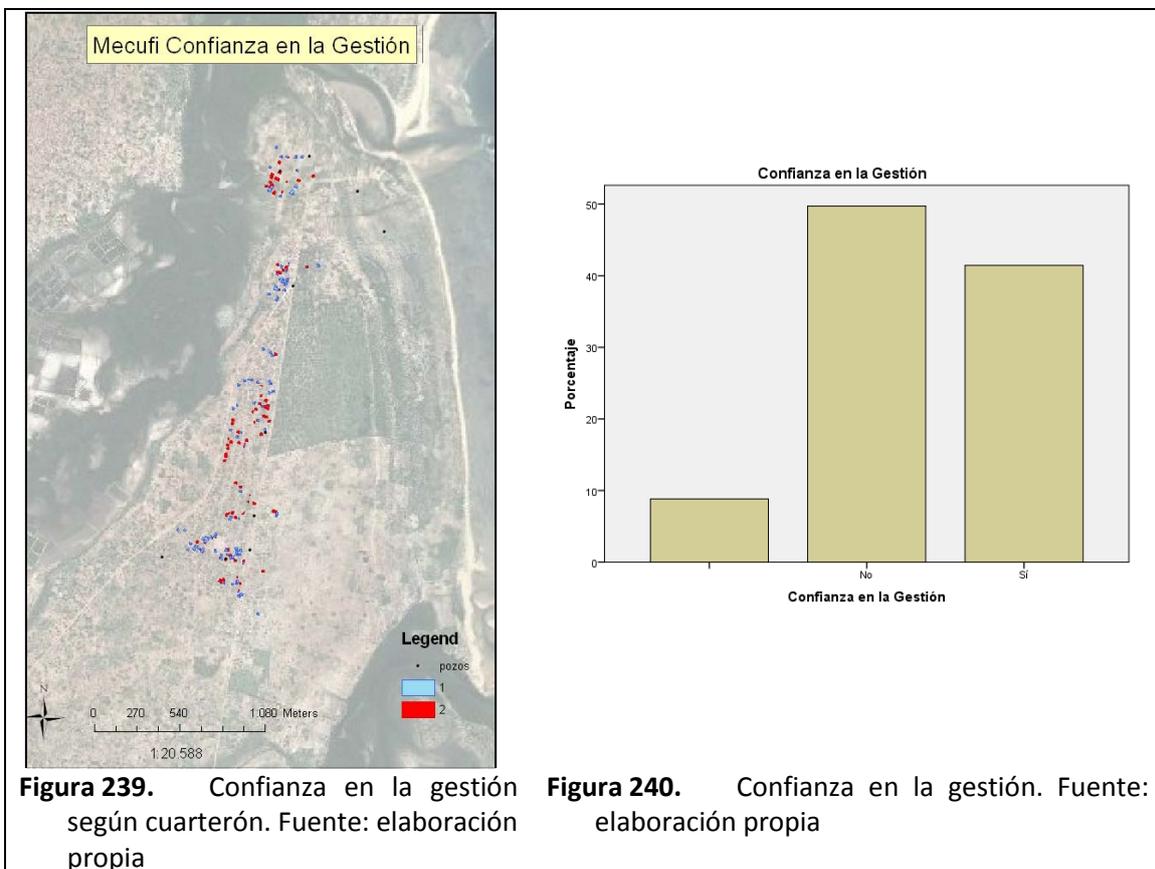
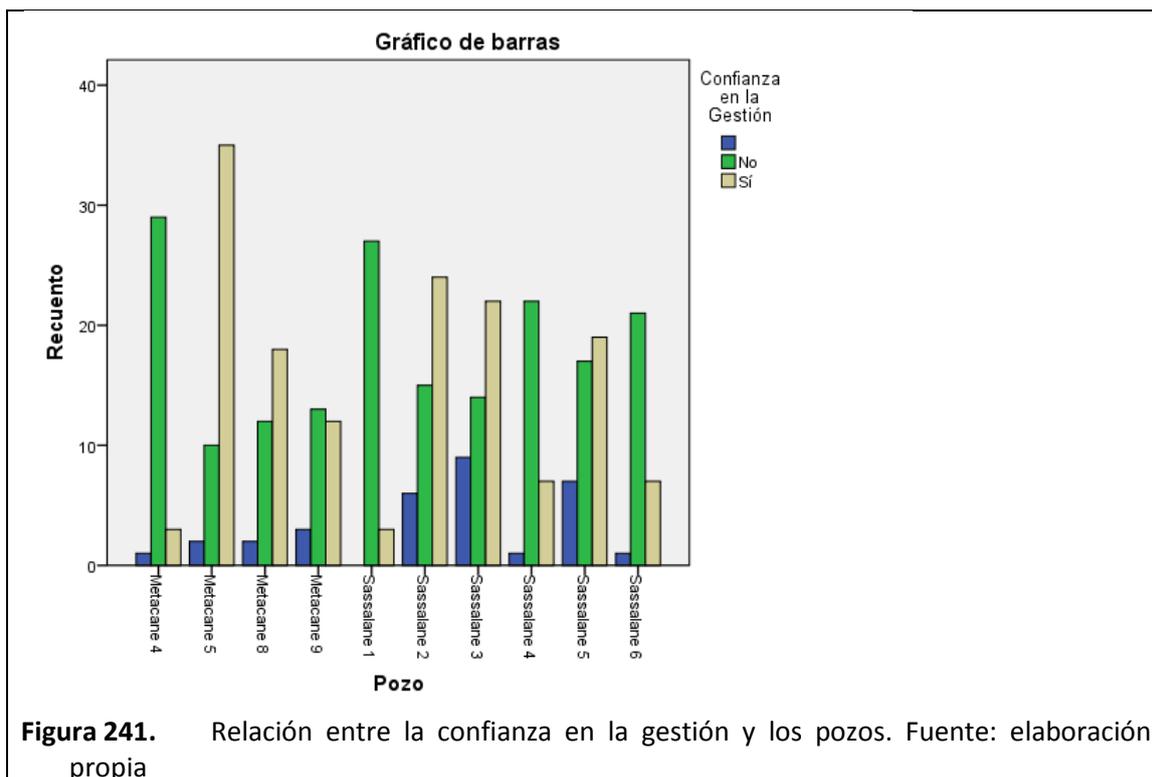


Figura 239. Confianza en la gestión según cuarterón. Fuente: elaboración propia

Figura 240. Confianza en la gestión. Fuente: elaboración propia



7.4.4 Distribución desigual de la disposición a pagar una cuota de mantenimiento del sistema

Cabe destacar la desigual disposición a pagar una cuota de mantenimiento del sistema. La Figura 243 nos muestra que el 48% de la población encuestada está dispuesta a realizar el pago de una cuota de forma mensual para cubrir los gastos de mantenimiento del sistema de agua. El 20% indica que no quiere pagar para cubrir los gastos de mantenimiento. El 20% responde que prefiere realizar una sola cuota de mayor cuantía recogida una vez al año. El 10% responde que prefiere no realizar cotas regulares sino pagar de acuerdo a la avería.

En la representación geográfica gis de la Figura 242 se reflejan los siguientes valores: valor 1 para los que no quieren pagar, valor 2 para los que quieren pagar mensualmente, valor 3 para los que quieren pagar una vez al año y valor 4 para los que quieren pagar en función de la avería.

Los pozos de Sassalane 6, Sassalane 4 y Sassalane 1 son los que tienen una mayor proporción de usuarios en desacuerdo con el modelo de cobro, y no quieren pagar. Ver Figura 244.

Se halla una relación clara entre aquellos que no quieren pagar y el hecho de que no confían en la gestión. Ver Figura 245.

La proporción de beneficiarios que no quieren pagar es mayor entre aquellos con menor sentido de apropiación de los recursos, puesto que consideran que el dueño de los pozos es el gobierno. Ver Figura 246.

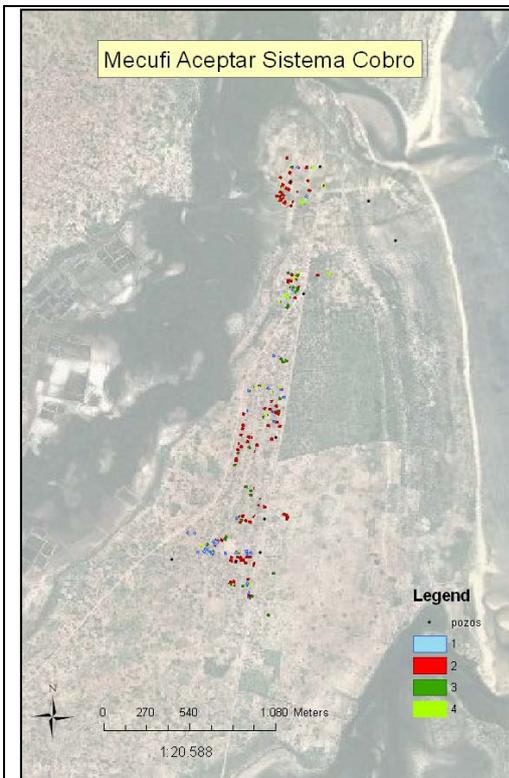


Figura 242. Disposición a cotizar según cuarterón. Fuente: elaboración propia

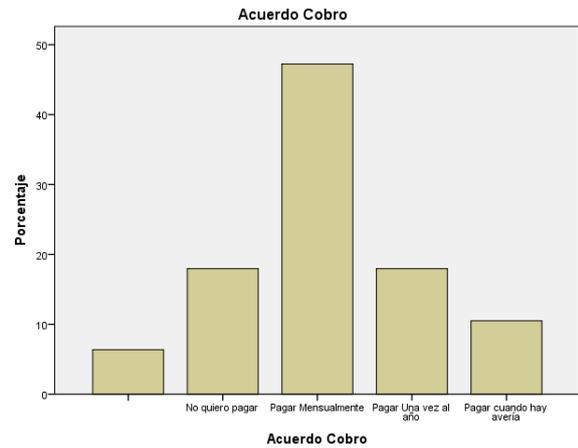


Figura 243. Disposición a pagar cotización. Fuente: elaboración propia

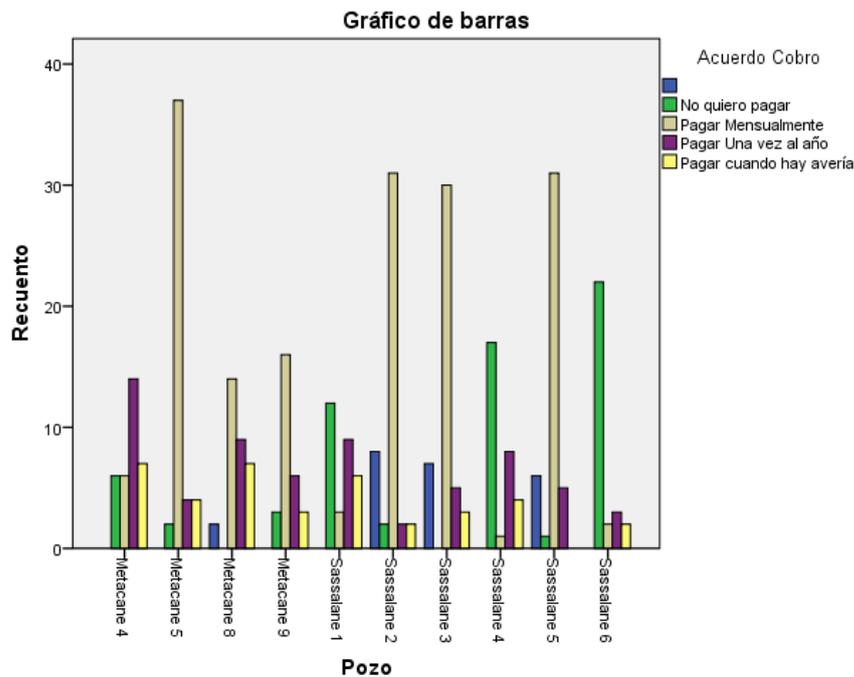


Figura 244. Relación entre cotización y pozo. Fuente: elaboración propia

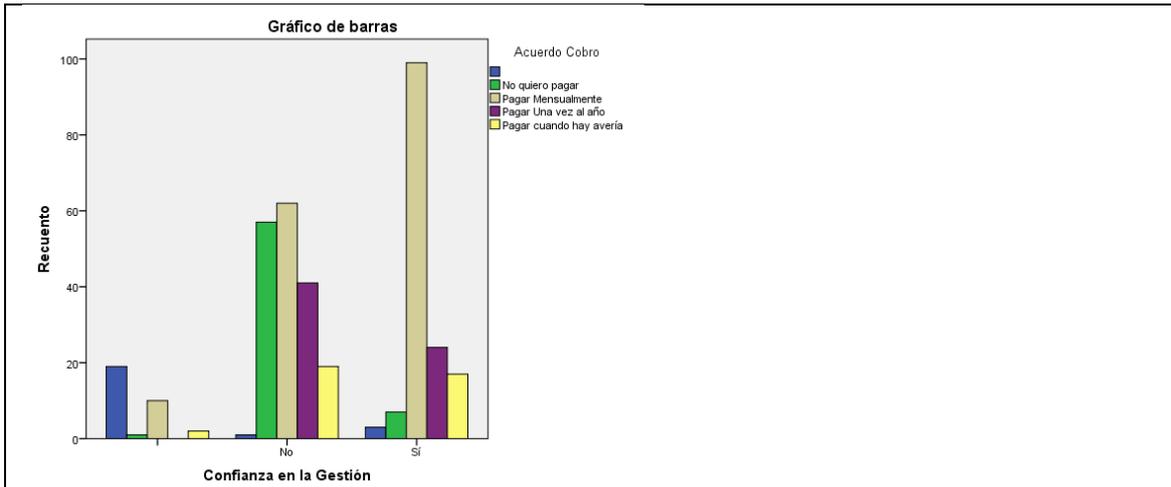


Figura 245. Relación entre la disposición a cotizar y la confianza en la gestión. Fuente: elaboración propia

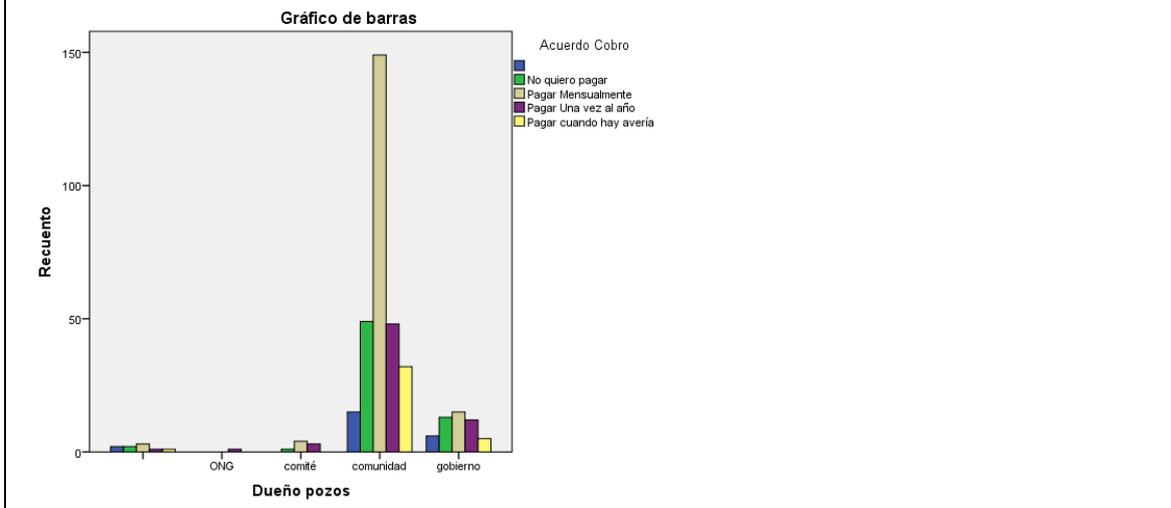


Figura 246. Relación entre la disposición a cotizar y el sentimiento de apropiación. Fuente: elaboración propia

7.4.5 Fuerte sentimiento de apropiación del sistema de agua por la comunidad

Se constata que existe un fuerte sentimiento de apropiación del sistema de agua. La Figura 248 muestra que el 80% de la población encuestada considera que la comunidad es la propietaria de los sistemas de agua. El 18% considera que los sistemas son propiedad del gobierno. Y el 2% considera que pertenecen al comité de agua.

La representación geográfica de la Figura 247 refleja los siguientes valores: valor 1 para los que consideran que la ONGD es la propietaria, valor 2 para los que consideran que el propietario es el comité de agua, valor 3 para los que consideran a la comunidad, y valor 4 para los que consideran que el gobierno es dueño de los pozos.

Como conclusión se puede afirmar que:

- el sentimiento de apropiación de los pozos por parte de la comunidad es muy elevado lo que permite una mayor facilidad en el trabajo de establecer modelos de gestión. Ver Figura 249.
- solo una pequeña proporción de la población considera al gobierno como propietario de los pozos, mientras que la inmensa mayoría reconoce a la comunidad como propietaria.



Figura 247. Sentimiento de apropiación según cuarterón. Fuente: elaboración propia

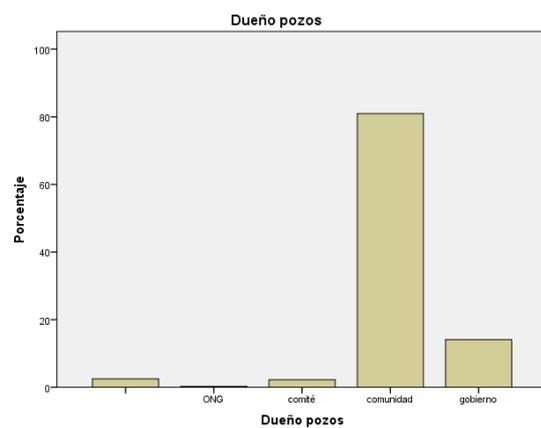
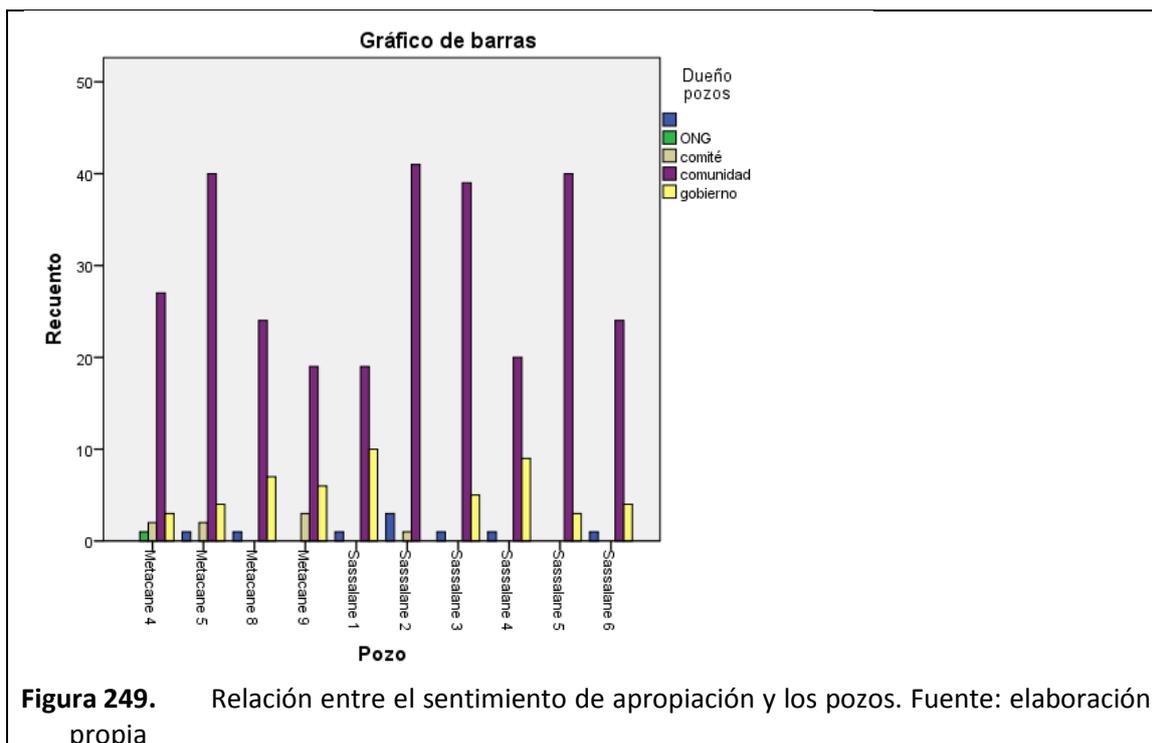


Figura 248. Sentimiento de apropiación. Fuente: elaboración propia



7.4.6 Limitada participación en la toma de decisiones sobre ubicación de los pozos

Es significativo señalar que el 60% de la población encuestada participó en la toma de decisiones relativas a la ubicación de los pozos. El 38% no participó y el 2% no sabe o no contesta (ver Figura 251)

La representación geográfica de la Figura 250 refleja los siguientes valores: valor 1 para los que sí participaron en la toma de decisiones y valor 2 para los que no participaron. Comentarios: Aunque la mayoría de la población reconoce haber participado en las decisiones sobre la localización y abertura de pozos, todavía encontramos un porcentaje alto de beneficiarios que no consideran haber participado en estas importantes decisiones. Ver Figura 252.

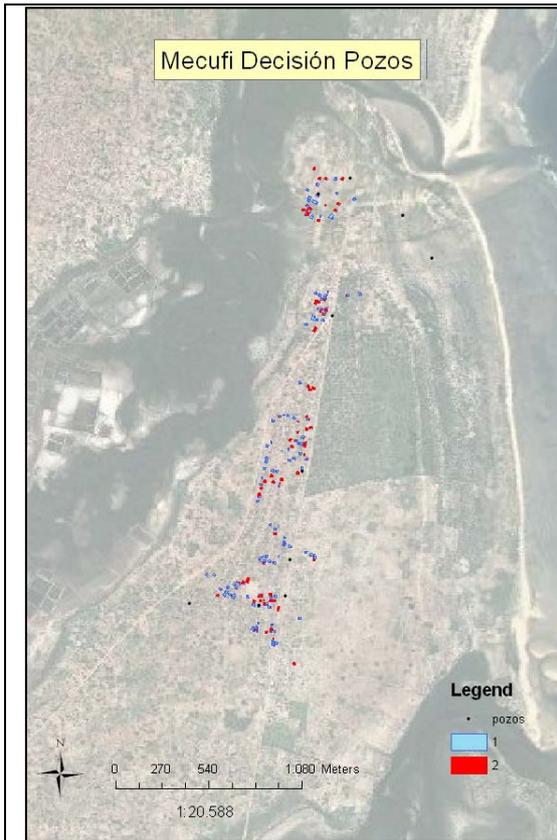


Figura 250. Participación en decisiones según cuarterón. Fuente: elaboración propia

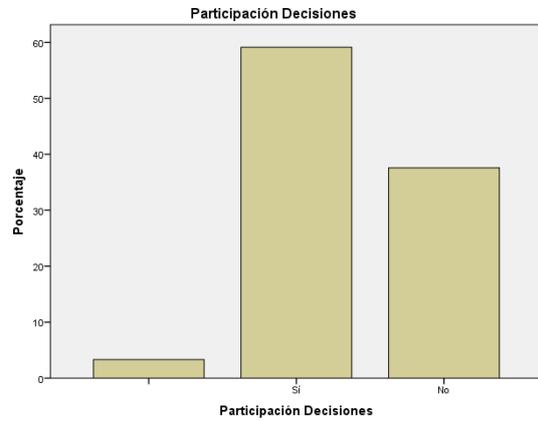


Figura 251. Participación en toma de decisiones. Fuente: elaboración propia

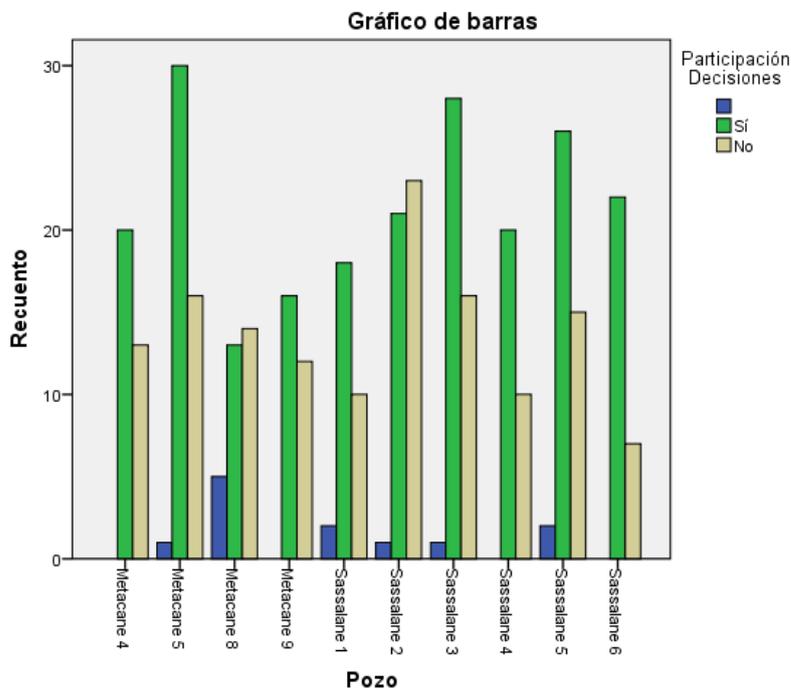


Figura 252. Relación entre la participación en la toma de decisiones y los pozos. Fuente: elaboración propia

7.5 Análisis comparativo del nivel de servicio de las letrinas

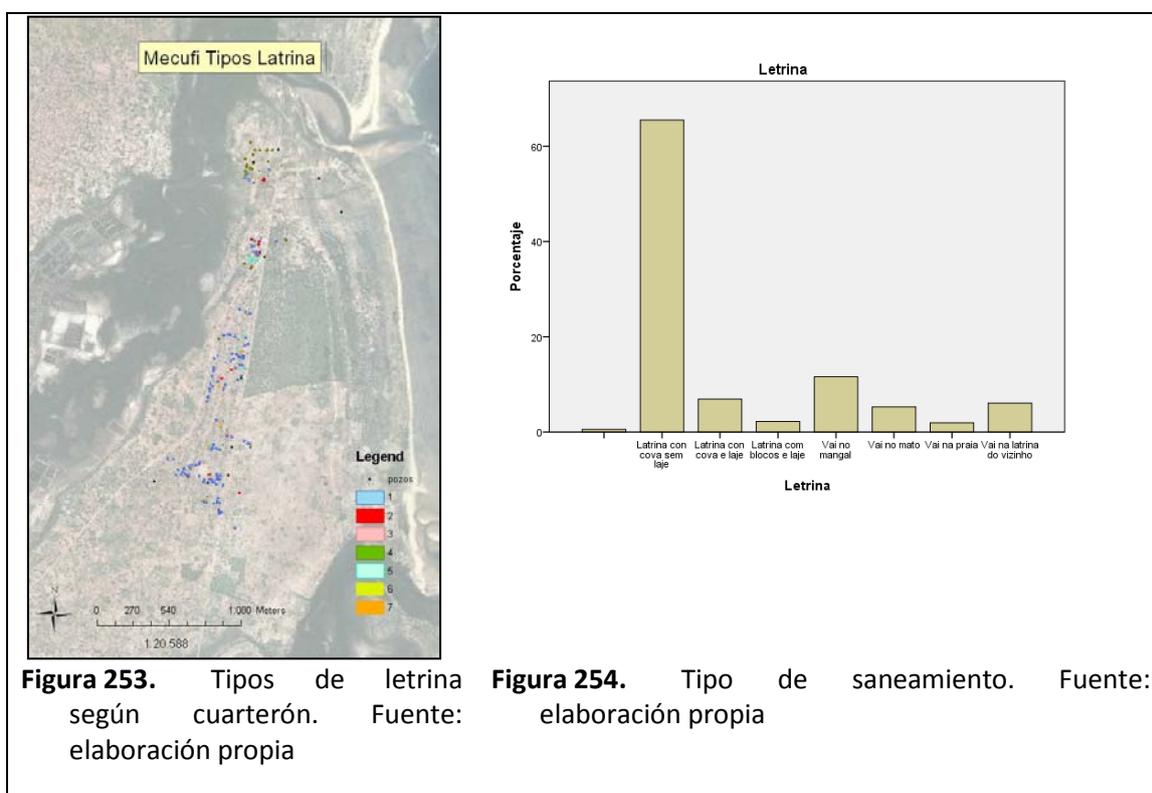
Se parte de una comparativa del tipo de letrina utilizada en cada barrio. La Figura 254 muestra que el 65% de la población dispone de letrina con fosa pero sin cubierta. El 10% realiza defecación en el manglar. El 8% dispone de letrina con fosa y cubierta. El 8% realiza defecación en el bosque. El 8% utiliza la letrina de los vecinos.

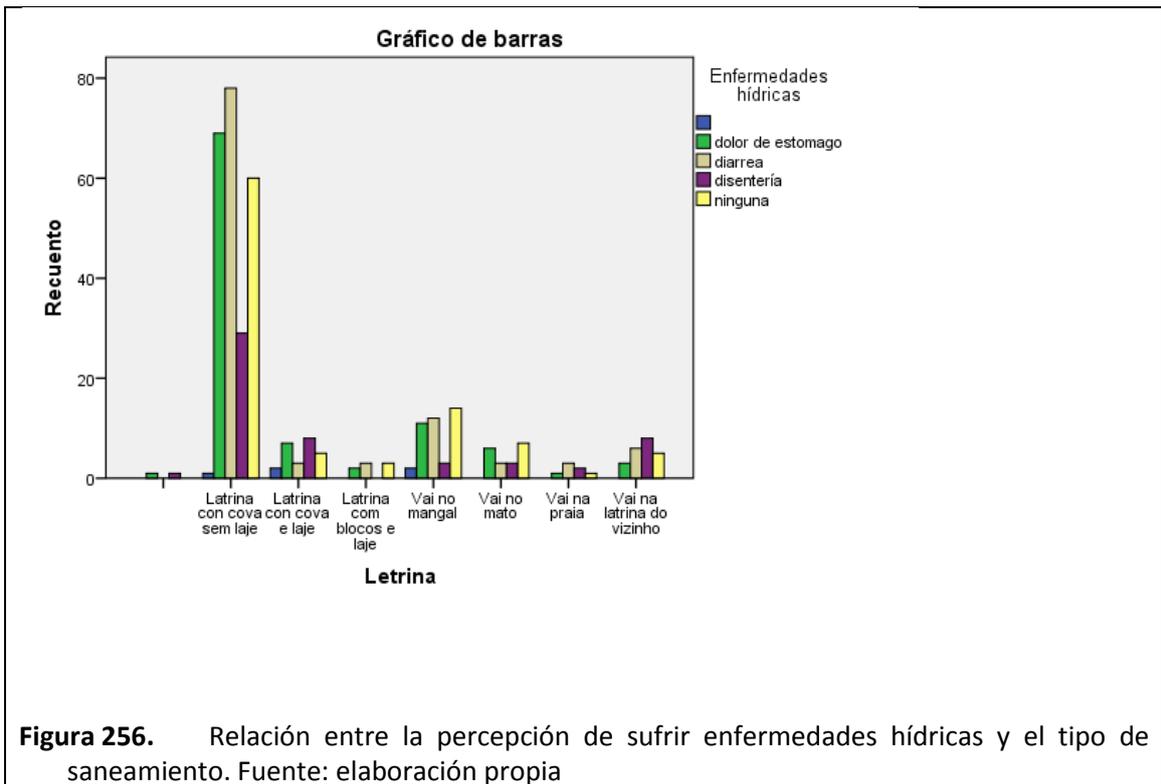
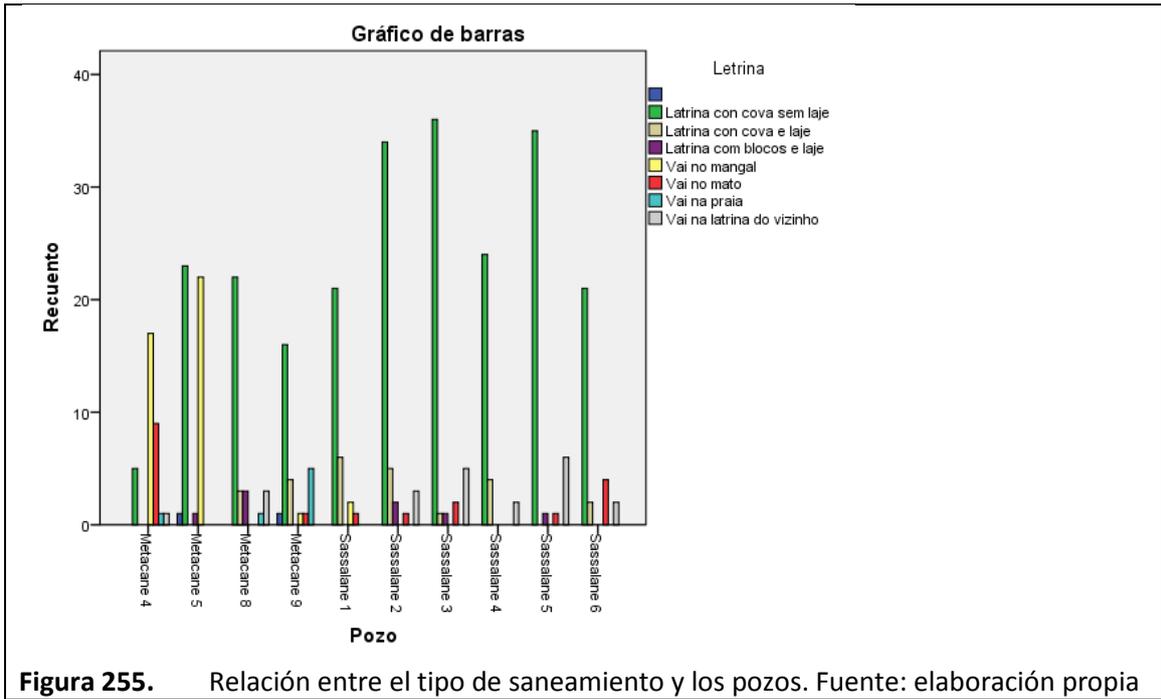
En la representación geográfica de la Figura 253 se muestran los siguientes valores: valor 1 para letrina con fosa sin cubierta, valor 2 para letrina con fosa y cubierta, valor 3 para letrina con bloques, valor 4 para defecación en el manglar, valor 5 para defecación en el bosque, valor 6 para defecación en la playa y valor 7 para los que usan la letrina del vecino.

En el conjunto de Villa Sede de Mecufi la gran mayoría de la población posee una letrina con cueva sin placa. Ver Figura 255.

En los pozos de Metacane 4 y Metacane 5 en cambio la mayoría de beneficiarios no poseen letrina.

La apreciación que tiene la población de sufrir enfermedades relacionadas con el agua, el saneamiento y los hábitos higiénicos es muy elevada. Pero uniforme en todos los pozos. Ver Figura 256.





Del mismo modo se lleva a cabo una comparativa de los problemas en letrinas para cada barrio. La Figura 257 muestra que el 45% de la población no percibe problemas con las letrinas. El 15% percibe problemas de olores e insectos. El 20% tiene problemas con las letrinas puesto que se destruyen en la época de lluvias. El resto no sabe o no contesta

Los pozos de Sassalane 6 y Metacane 9 presentan una mayor proporción de beneficiarios afectados por el hecho de que sus letrinas se ven dañadas o destruidas en la época de lluvias. Ver Figura 258.

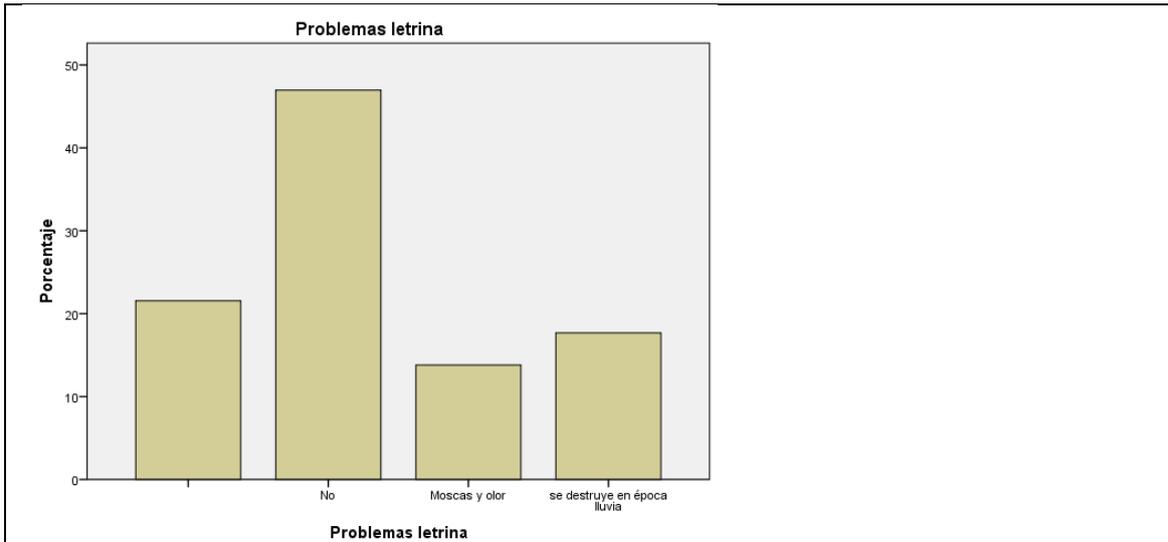


Figura 257. Problemas en letrinas. Fuente: elaboración propia

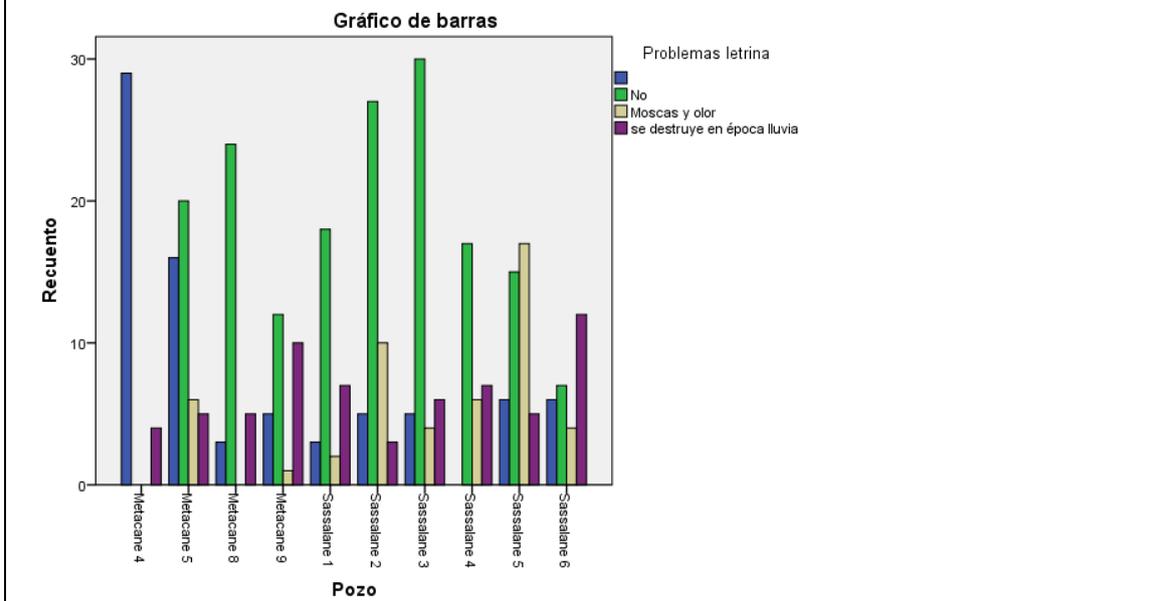


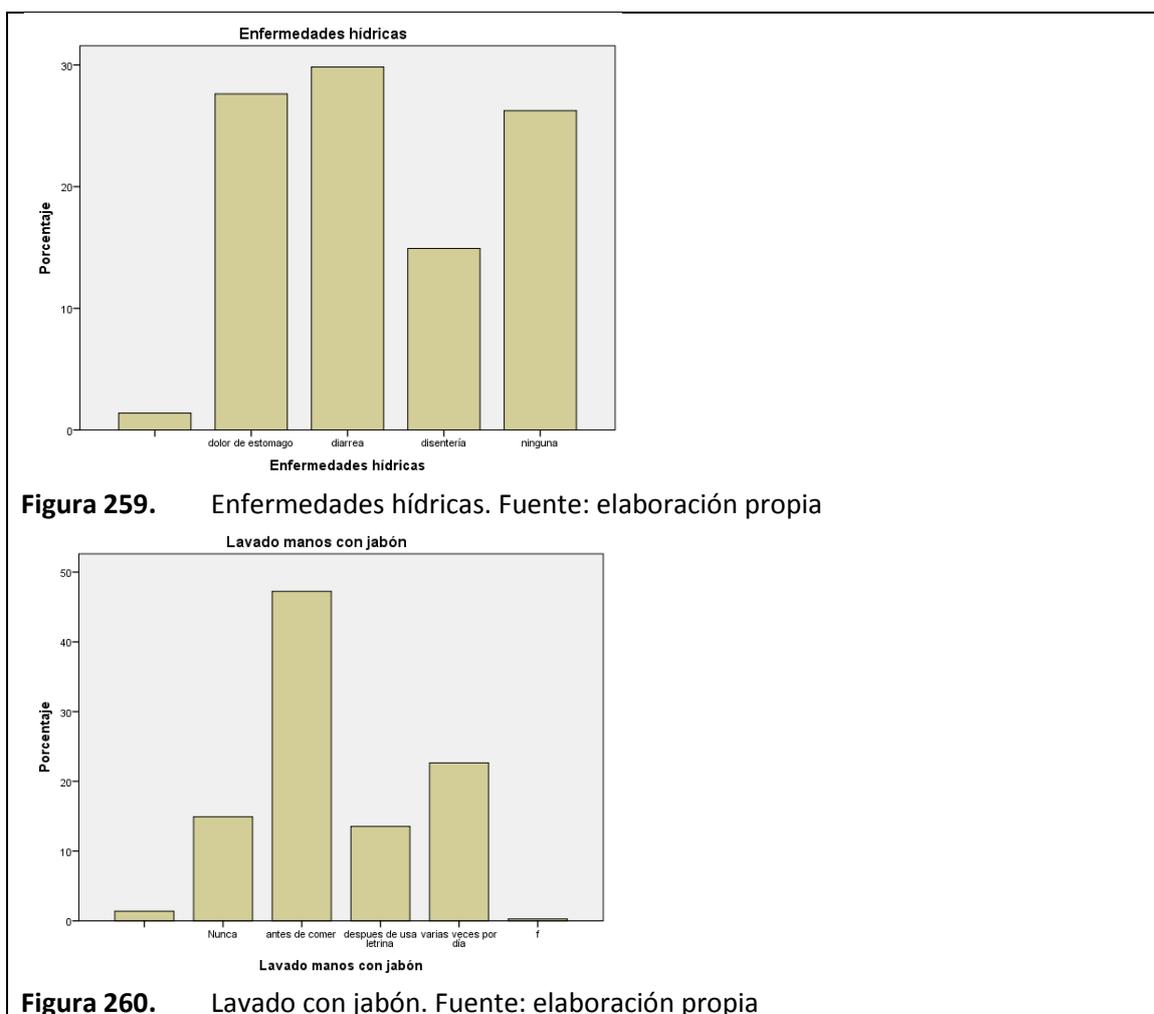
Figura 258. Problemas en letrinas por pozo. Fuente: elaboración propia

7.6 Impacto del servicio de agua sobre la higiene y enfermedades

Es importante evaluar las enfermedades hídricas recientes y la frecuencia de lavado con jabón. La Figura 259 muestra que el 30% de la población indica haber sufrido episodios de diarrea recientemente. El 28% indica haber sufrido dolor de estómago. El 25% indica no haber sufrido enfermedades. El 15% indica haber sufrido disentería recientemente. Por otro lado la siguiente figura muestra que el 48% de la población usa jabón antes de comer. El 15% nunca usa jabón. El 14% después de usar la letrina. Y el 20% usa jabón varias veces al día.

La proporción de beneficiarios cuya apreciación es que han padecido enfermedades hídricas recientemente es bastante elevada. Estas enfermedades están estrechamente relacionadas, entre otros factores, con el hecho de lavarse regularmente las manos con jabón.

En este caso se observa que una gran proporción manifiesta lavarse las manos con jabón antes de las comidas, lo que es un dato positivo, pero un porcentaje pequeño manifiesta lavarse con jabón varias veces al día, lo que es más preocupante. Ver Figura 260.



Al analizar la frecuencia de sensibilización en higiene se observa en la Figura 261 que el 80% de la población encuestada indica que ha recibido sensibilización en higiene muchas veces. El 10% indica que no ha recibido nunca. Y el 10% indica que no ha recibido suficiente.

La mayor parte de la población reconoce haber recibido sensibilización en higiene muchas veces pero las prácticas en higiene han resultado ser deficientes. De todas formas, todavía un porcentaje alto reconoce no haber recibido este tipo de sensibilización nunca o no la cantidad suficiente. Ver Figura 262.

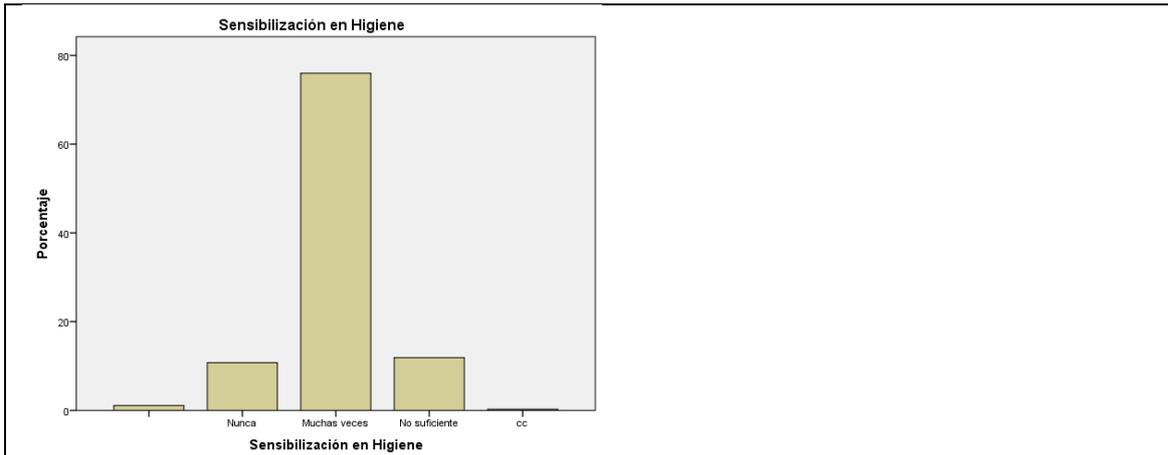


Figura 261. Sensibilización en higiene. Fuente: elaboración propia

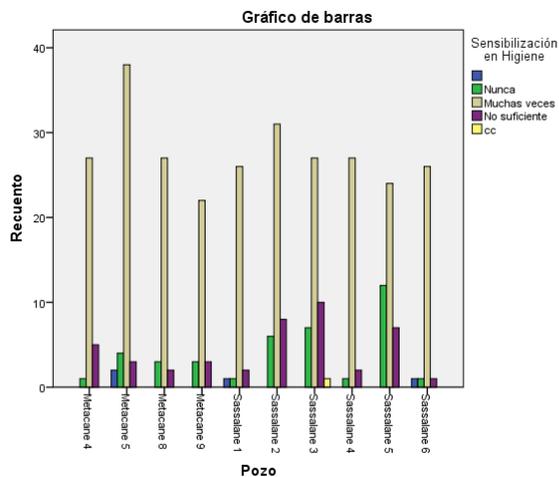


Figura 262. Relación entre la sensibilización en higiene y los pozos. Fuente: elaboración propia

7.7 Conclusiones del estudio de caso Mecufi

La principal conclusión es la falta de confianza que muestra un gran sector de la población al modelo de gestión actual. El 50% de la población encuestada muestra que no participa en los encuentros para definir la gestión. Mientras que la capacitación de los miembros de los comités de agua es adecuada puesto que la ONGD Helvettas se ha encargado eficientemente de tal tarea, el apoyo institucional que reciben los comités de agua y por tanto el carácter regulador que precisan estos órganos es ciertamente deficitario y constituye la principal razón para la falta de confianza de la población en la gestión del agua. Según los datos la población no quiere pagar porque no confía en la gestión y la participación de la población en los encuentros que organizan los comités de agua es muy baja, y tampoco es suficiente el grado de aceptación que dicha participación muestra al modelo de gestión actual. En gran medida esto se explica por la baja participación de la población a la hora de decidir dicho modelo. El 60% de la población no participa en la presentación de cuentas de los comités y el 40 % no participó en la toma de decisiones sobre la implementación de los pozos. Todo esto contrasta con el hecho de que el 80% de la población considere a la comunidad propietaria de las infraestructuras.

Como recomendación se plantea el fortalecimiento institucional de los comités de agua de modo que sean presentados, apoyados y avalados por las autoridades competentes de la zona así como por las instituciones gubernamentales asociadas a las mismas. Un esfuerzo especial se necesita en cuanto a la transparencia en la gestión de los fondos gestionados por estos comités puesto que en el pasado se han producido irregularidades que merman la confianza de la población en el cobro regular de una tasa por el uso del agua. Este cobro es necesario para poder hacer frente a los gastos ocasionados en la conservación y mantenimiento de las infraestructuras, y es por ello que las labores de recaudación y tesorería sean decididas y aprobadas por la población. Se necesita así una dinámica en la que se involucre a los beneficiarios en un proceso integral de gestión, desde la toma de decisiones del modelo de cobro, hasta la elección de los miembros para desempeñar esas labores, como la monitorización del uso de los fondos para realizar un mantenimiento de las infraestructuras de forma sostenible.

Una segunda conclusión se centra en un reparto no uniforme de los recursos hídricos. Se constata en este estudio las diferencias acontecidas entre beneficiarios debido al acceso entre los distintos pozos. Así las distancias que recorren los usuarios para recoger el agua varía mucho entre unos pozos y otros, al igual que el tiempo invertido para las tareas de recolección de agua. De la misma manera, los incidentes surgidos durante la espera en los pozos no siguen un reparto uniforme por lo que se necesitarían medidas especiales para cada localización adaptándose a la situación de cada pozo y de los usuarios de los mismos. En esta línea también cabe destacar el uso del agua que se da en algunos de los pozos y que podría llevar a un mayor control en caso de sufrir el cierre de pozos por contaminación, avería o sequía. En tales casos habría que proceder a una clasificación de prioridades para atender primero a ciertos usos del agua por delante de otros no tan necesarios de un bien a veces escaso. Como refuerzo de estas medidas también se debe tener en cuenta que el estudio muestra una carencia en los temas de tratamiento y conservación del agua. Ambas medidas pueden tener un impacto importante tanto en la reducción de enfermedades de origen hídrico como en la reducción del tiempo

empleado en la recogida de agua. Esto se traduce en unos costes de oportunidad debido a la ausencia de oportunidades de generación de ingresos durante el tiempo empleado para la actividad de recolección de agua o en la convalecencia por enfermedades asociadas.

La tercera conclusión es la basada en el saneamiento puesto que la mayor parte de letrinas son no mejoradas e incluso en algunas zonas se da la ausencia de letrinas. En el primer caso se debe hacer un esfuerzo por concienciar a la población y también por la obtención de fondos para proceder a una mejora del sistema de letrinas, dotándolas de una protección de la fosas pero sobre todo de una losa que las cubra. En un paso posterior ya se pasaría a la cobertura total y a un aislamiento frente al riesgo de inundación por agua de lluvia. En el segundo caso, la ausencia de letrina, es un tema más delicado en algunas zonas de Mecufi. El hecho de que el nivel freático en ciertas áreas de Metacane sea tan alto pone en peligro el modelo de letrina convencional haciendo necesario modelos adaptados a tal situación, por ejemplo con fosas sépticas estancas. En otras áreas este problema se debe a la falta de conocimientos e incluso a razones culturales y en ambos casos la solución pasa por un trabajo de sensibilización. Del mismo modo se debe ahondar en el tema de sensibilización en hábitos de higiene puesto que el estudio muestra unos índices elevados de percepción de sufrir enfermedades de origen hídrico, y a la vez muestra la necesidad de un porcentaje de la población por recibir mayor sensibilización en higiene. De hecho el 20% de la población confiesa no utilizar nunca jabón para la higiene personal

8 Estudio de caso Maputo: Mejoras en la aceptación del servicio de agua

8.1 Introducción al estudio de caso Maputo

El proceso de rápida urbanización que experimentan muchas ciudades de África se refleja en la falta de servicios básicos de agua en las áreas periurbanas. Las ONGs a menudo han sido capaces de extender un plan de suministro de agua para abastecer a un barrio en particular, pero no cuando se trata de ampliar a un mayor número de zonas insuficientemente atendidas. En este estudio se presentan las lecciones aprendidas por la implementación de un proyecto de suministro de agua en dos barrios de bajos ingresos en la ciudad de Maputo. La adopción de nuevas conexiones de agua en los hogares de estos barrios ha sido más lenta de lo esperado. El análisis de los factores que influyen en esta lenta aceptación permite planear estrategias efectivas para hacer frente a las extensiones de las redes de agua antes de la expansión hasta otros barrios. Después de una serie de grupos de discusión con las partes interesadas, además de una serie de entrevistas a actores clave, los resultados indican la importancia de ofrecer opciones flexibles de pago para los pobres urbanos con el fin de mejorar el acceso a los costes de conexión. La principal limitación para los residentes a la hora de conectarse a la red es la cuota de alta de conexión. Sin embargo, ellos están dispuestos a pagar si los costos se reparten a lo largo de varias mensualidades. Además, el compromiso del proveedor con la comunidad se ha convertido en un factor impulsor fundamental para promover las conexiones domiciliarias. Este compromiso se ha logrado a través de la colaboración entre la empresa de agua y una organización de base comunitaria. La mejora de la capacidad así como un enfoque de colaboración a largo plazo es fundamental para satisfacer las demandas de la comunidad de una manera sostenible. En estos términos, podemos concluir que los principales factores para aumentar el número de conexiones domiciliarias en las áreas periurbanas de Maputo son: en primer lugar, las opciones de pago flexibles para dividir un gran número de costes de conexión en cuotas, y en segundo lugar, un compromiso más estrecho del proveedor con los residentes a través de la colaboración con las organizaciones de base comunitaria.

El mundo se está urbanizando rápidamente. De hecho, desde el año 2008 la proporción de la población que vive en las zonas urbanas es mayor que en las rurales. Esto representa un nuevo enfoque en la dinámica de la provisión de acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua debido a que los desafíos a los que se enfrentan en el contexto urbano difieren sustancialmente de las condiciones rurales. Uno de los principales obstáculos para servir agua potable en las ciudades es la dificultad de acceso a la red de distribución en los barrios pobres. A medida que la población urbana crece, también lo hace la proporción de estas personas que viven en barrios marginales, donde los servicios básicos a menudo no cubren más allá del umbral de requerimientos mínimos. En este contexto, si bien los Objetivos de Desarrollo del

Milenio se proponen cubrir los estándares para agua y saneamiento, muchas ciudades de los países en desarrollo están experimentando dificultades para lograr estos objetivos.

Los retos a los que se enfrentan las zonas periurbanas de muchas ciudades africanas en relación con el servicio de agua no es sólo de carácter técnico, sino también social y financiero. Las empresas de agua a menudo participan formalmente en la cobertura del 100% del agua que llega a los barrios pobres, pero encuentran enormes limitaciones. Las condiciones geográficas, la baja capacidad de pago y la falta de fuertes estructuras políticas locales a menudo son algunos de los retos a los que se enfrentan los proveedores de agua en los barrios pobres.

El grupo Agua y saneamiento para los pobres urbanos (WSUP) Maputo, Mozambique, es un grupo de trabajo sin ánimo de lucro constituido por la asociación entre ONGDs y el sector privado, con la intención de servir agua a 120.000 residentes en la zona periurbana de Maputo. El proyecto de implementación actual ha cubierto las siguientes fases: suministro de un área piloto para poner a prueba la metodología de replicación y unas redes de distribución de agua secundaria y terciaria en dos barrios periféricos, Maxaquene A y Maxaquene B, donde se han aprendido lecciones para implementarlas a gran escala. En el futuro se pretende llevar a cabo una extensión del esquema hasta el resto de áreas que cubren a 120.000 personas en total. El proyecto piloto ha tenido mucho éxito y después de que ya se han servido dos barrios era necesario entender por qué el número de conexiones domiciliarias antes de la expansión es más bajo de lo esperado.

El concepto de desarrollo de soluciones sostenibles y la adopción de estas soluciones a gran escala para mejorar el suministro de agua en zonas urbanas periféricas de Maputo no se ha intentado antes. La revisión de la literatura ofrece sugerencias y recomendaciones basadas en proyectos en otras ciudades, con diferentes condiciones de vida. Se debe encontrar una solución precisa para hacer frente al número limitado de conexiones domiciliarias en la zona periurbana de Maputo.

Nuestro estudio analiza el proyecto existente desde varias perspectivas. Se evalúa el éxito y el fracaso del sistema de acuerdo con los diferentes grupos de interés y se resumen las ventajas y deficiencias percibidas por los representantes de cada grupo. Se priorizan varias soluciones para satisfacer las necesidades de las personas que no tienen acceso al agua, centrándose en las conexiones domiciliarias, pero sin dejar de tener en cuenta la legalización de la reventa a los vecinos. El objetivo del estudio es investigar los factores que influyen en la aceptación de las conexiones domiciliarias, en un intento de ampliar el esquema de suministro de agua propuesto hasta 120.000 pobres urbanos de una manera sostenible.

8.2 La caracterización de la población objeto de estudio y de sus necesidades

La ciudad de Maputo se caracteriza por una zona central rodeada de otra densamente poblada y desarrollada de manera informal y formada por barrios pobres. Estas áreas densamente pobladas se han formado alrededor del centro de la ciudad ya que es donde surgen las

oportunidades de trabajo y donde los clientes pueden encontrar vendedores ambulantes. En el caso de Maputo, los hogares están relativamente bien establecidos incorporando los derechos de propiedad legal, con la mayoría de casas de bloques, pero en general deficientes. Más lejos del centro de la ciudad, la densidad de la población disminuye. Las áreas que se construyeron formalmente tienen más probabilidades de ser atendidas por los proveedores de servicios locales, sin ayuda externa. El suministro de agua a la zona central y sus alrededores ha sido llevado a cabo por una compañía privada de agua, Aguas de Mozambique (ADEM). En los barrios más pobres el agua también se abastece a través de pozos operados por SSIP pequeños proveedores independientes (Shackleton, 2010).

En términos de empleo, se estima que alrededor del 60 por ciento de la población activa se dedica al sector informal de Maputo (Jenkins, 2000). A efectos administrativos, la ciudad se divide en unidades llamadas barrios, que a la vez se subdividen en los cuarterones. Los barrios de Maxaquene A y Maxaquene B fueron seleccionados para la ejecución del plan de mejora de abastecimiento de agua, en consulta con el Ayuntamiento de Maputo y FIPAG - cuerpo gestor de los recursos hídricos en las grandes ciudades de Mozambique. Estos se encuentran en las zonas densamente pobladas e informalmente establecidas (Shackleton, 2010).

La pobreza no se distribuye de manera uniforme entre todos los barrios y los objetivos de la organización se dirigen a algunos de los barrios más pobres de Maputo. Como la oferta de tierra de mejor calidad cerca del centro de la ciudad se vuelve más difícil de encontrar, los pobres pueden encontrar que el terreno en el que asientan sus casas incrementa de valor hasta el punto de que se ven tentados a vender y seguir adelante. Pero este efecto no afecta a áreas con capas freáticas altas y propensas a las inundaciones, como Maxaquene A y B (Taillandier, Costa et al., 2008).

En cuanto a la evolución de las opciones de suministro de agua podemos observar cuatro períodos significativos para el sector del agua en Maputo, dos períodos caracterizados por el crecimiento económico y los otros dos caracterizados por la crisis económica. De 1975 a 1985, el gobierno amplió la red de agua del centro a la periferia, esto trajo una disminución de la presión y un deterioro general de la red (Pérez - Casas, 2008). Durante este tiempo, la industria sufrió una gran crisis agravada por la guerra y la migración masiva de las zonas rurales a los centros urbanos. En 1983, el Programa de Abastecimiento de Agua a zonas Periurbanas comenzó (PAABP, 1983-1995) y se pusieron en marcha proyectos financiados por el Banco Africano de Desarrollo para el aumento de la producción de agua y la mejora de la red de distribución. Este segundo periodo es particularmente importante ya que el refuerzo de la red y la ampliación de las zonas de abastecimiento a las zonas urbanas periféricas supusieron un gran beneficio. Pero a partir de 1995, el sector cae en crisis de nuevo. El país estaba expuesto a los cambios políticos y económicos y la transformación institucional en el sector del agua sufre bajo la supervisión del Banco Mundial. Además muchas fuentes de agua de PAABP llegan a su fin debido a la contaminación del acuífero, la mala gestión o baja presión. En el cuarto periodo, desde 2000 hasta la actualidad, los nuevos proyectos para la mejora de la red principal están patrocinados por el Banco Mundial y el Banco Africano de Desarrollo. En paralelo las ONGs comienzan su trabajo en las áreas urbanas periféricas, centrándose en la extensión de las redes secundarias y terciarias (Pérez - Casas, 2008).

Por último, es importante señalar que la aceptación de las conexiones de agua de uso doméstico en los barrios de Maxaquene A y Maxaquene B es mucho menor que el esperado por la organización implementadora WSUP Maputo. Ver Tabla 8. En un intento de identificar las principales razones por las que ocurre esta baja aceptación se han analizado una serie de factores entre los residentes, como se verá más adelante.

Suburb	Number of Families	Population	Number of Families with household connection	Number of Families submitting application	Number of Families served by ADEM in the past	Number of Families served by SSIP in the past
Maxaquene A	3056	25000	921	1571	502	16
Maxaquene B	3680	33100	277	1738	85	20

Tabla 8. Aceptación de conexiones domésticas en Maxaquene A y Maxaquene B.

Fuente: WSUP Maputo field database

8.3 Metodología de análisis utilizada

La investigación presentada aquí se basa en una estrategia de investigación inductiva, donde la recolección de datos es una combinación de entrevistas, grupos de discusión, observación directa y el análisis documental. Las entrevistas fueron semi-estructuradas de manera que preguntas cerradas y abiertas estaban dirigidas a informadores clave. Estos entrevistados fueron seleccionados de entre el equipo de gestión de WSUP con responsabilidad en la ejecución del proyecto, los administradores de servicios de agua, los líderes de las Organizaciones Comunitarias de Base (CBO), los trabajadores de campo y representantes de la comunidad en barrios y cuarterones. A cada encuestado se le informó previamente sobre la confidencialidad, el consentimiento y el anonimato. Las discusiones de los grupos focales fueron llevadas a cabo en locales de la comunidad. Los participantes fueron seleccionados mediante muestreo aleatorio intencional con el fin de recabar información de los grupos específicos: mujeres con conexiones de agua en los hogares, sin conexión, los miembros de la CBO y representantes de la comunidad. Todos los grupos fueron igualmente replicados en los dos barrios. Ver Tabla 9.

Todos los datos obtenidos se compararon con los resultados de un estudio técnico exhaustivo que previamente había sido llevado a cabo utilizando el paquete estadístico (SPSS). Esta encuesta fue realizada en los barrios de Maxaquene A y Maxaquene B en 2008. De esta manera, la triangulación de la información se llevó a cabo con el objetivo de garantizar la fiabilidad y la validez de los resultados (Yin, 2009). En paralelo una revisión extensa y crítica de los documentos publicados y no publicados sobre el suministro de agua en la zona se llevó a cabo. Esto, junto con una revisión de una base de datos del cliente en el proceso de conexión de los hogares, nos permitió complementar la información obtenida en las entrevistas a informadores clave y las discusiones de los grupos focales. Por último, dado que la naturaleza de esta investigación fue fundamentalmente cualitativa, se ha llevado a cabo el análisis de contenido temático y comparativo (Robson, 2002). De este modo, las opiniones y las ideas de todos los participantes se han organizado de acuerdo a las categorías pertinentes. La selección de cada categoría respondió a los temas principales que se encuentran en la literatura para explicar la adopción de conexiones domiciliarias. Una vez que se organizaron los argumentos,

los criterios para establecer las prioridades han surgido del énfasis que los informadores atribuyen a cada categoría.

Survey Vehicle	Number of Informants	Location	Selection Criteria
Focus Groups	10*5	Maxaquene A	Gender Connection Community Representative
Key Informant Interviews	5	Maxaquene A	Stakeholder Role
Focus Groups	10*5	Maxaquene B	Gender Connection Community Representative
Key Informant Interviews	5	Maxaquene B	Stakeholder Role

Tabla 9. Descripción de la estructura de investigación. Fuente: elaboración propia

8.4 Elementos necesarios para una mejora del servicio

Con el fin de identificar los principales factores que influyen en la adopción de conexiones domiciliarias en los dos barrios Maxaquene A y B, se llevaron a cabo una serie de discusiones de grupos focales y entrevistas a informadores clave entre los residentes. Un análisis del contenido temático de sus opiniones e ideas ha sido dirigido y por lo tanto se ha podido vincular las respuestas de los informadores a diferentes categorías. Estos corresponden a cada una de las categorías principales identificadas como factores determinantes que influyen en el número de conexiones de agua de los hogares.

8.4.1 Necesidad de flexibilidad en los pagos por conexión

De acuerdo con la gran mayoría de los informadores el factor más importante para explicar por qué el número de conexiones privadas es menor de lo esperado es el costo de la conexión. Este hecho debe entenderse desde varias perspectivas. En primer lugar, hay que remarcar la baja capacidad de pago. En Maxaquene A y B un gran porcentaje de la población depende del salario mínimo oficial. A menudo las personas de estos barrios trabajan para el Gobierno y por tanto sus salarios varían entre 2250 y 3000 Meticais al mes (1 dólar americano equivale a 37 Meticais). En estos términos, es fácil de entender sus dificultades para pagar el costo de la conexión a 4400 Mt. Muchas personas inician el proceso de solicitud de una conexión, pero tienen que dejarlo cuando llega el tiempo de pago. A veces tienen que parar porque gastan todo el dinero ahorrado para otros fines, o a veces porque no podían ahorrarlo. Por consiguiente, el número de solicitudes es mucho mayor que el número de conexiones en ambos barrios debido a esta restricción. Algunos grupos son especialmente vulnerables, como los jubilados cuyos ingresos son de 1.200 meticais por mes. Estos grupos solicitan unas condiciones especiales como por ejemplo la cancelación de la cuota de conexión.

En este contexto, el argumento más repetido entre los grupos entrevistados en las discusiones de los grupos focales y las entrevistas a informadores clave es la necesidad de extender los plazos de pago en un período más largo. La mayor parte de la población está de acuerdo en pagar el coste de la conexión a pesar de que es alto para ellos, pero ellos necesitan el poder distribuir la cuota en varias mensualidades. El Consejo Regulador de Agua (CRA) determina la cuota a pagar y ha decidido que esto no puede ser modificado de común acuerdo. Normalmente todos los miembros de la familia ponen en común sus ingresos para pagar la conexión de los hogares, pero otros gastos como los gastos de escolaridad, alimentos, medicinas y otros, hacen que sea difícil para ellos el poder ahorrar 1.100 Mt. El sistema actual consiste en dividir el pago de los 4400 Mt en 4 cuotas de 1.100 Mt cada una. La petición de la gente es reducir esta cantidad a 500 Mt como máximo por mes, y aumentar el número de pagos. El proveedor de agua, Aguas de Mozambique (ADEM), no se ha comprometido a reducir aún más la cantidad de 1100 Mt debido a los costes de gestión. Pero es necesario remarcar que cuando la primera entrega era de 2000 Mt muy pocas personas hicieron el contrato. Pero una vez que lo el contrato se redujo a 1.100 Mt fue elevado el número de personas que se unieron al proceso, por lo que se justifica que esta reducción podría aumentar aún más el número de conexiones.

8.4.2 Mejora en la comunicación del proveedor de agua

Cuando se inició el proyecto ADEM identificó como prioridad la comunicación con la comunidad, ya que no tenían los recursos suficientes para llevarla a cabo adecuadamente. WSUP entonces asumió la responsabilidad de la capacitación. Pero hasta el momento WSUP a través de las organizaciones de base comunitaria tiene contacto directo con las familias mientras ADEM se dedica única y exclusivamente a cuestiones técnicas. WSUP intenta proporcionar mecanismos para la comunicación directa con ADEM. La limitación parece ser la falta de personal, pero por otro lado han aprendido mucho por lo que una vez que se contrate a más gente va a ser capaz de hacerlo por su cuenta. Los técnicos a menudo se llevan a personal de ADEM con ellos con el fin de transferir conocimientos. WSUP también apoya a ADEM en el proceso de registro, pero esto es sólo responsabilidad de ADEM. La comunicación con la comunidad se lleva a cabo a través de los miembros de la CBO sobre el campo. De hecho, están en contacto con la población cada día. A veces, el proceso consiste en que WSUP informa a la CBO, ésta informa a la secretaria, y él informa a la comunidad, pero la forma más común es un canal directo de comunicación de los miembros de la CBO con las familias. De esta manera, la opinión que tienen en los barrios sobre el trabajo de la CBO en materia de comunicación es muy alta. La CBO ha organizado reuniones que han tenido mucho éxito y la gente está muy satisfecha. Pero los ciudadanos hacen preguntas y sugerencias que se deben abordar por ADEM. Esta sería una plataforma adecuada para la comunicación directa entre ADEM y la comunidad. El vínculo de ADEM con las organizaciones comunitarias sería beneficioso para todos, ya que la población ya está conectada con las CBOs y confía en ellas.

La primera impresión que la mayoría de la población entrevistada expresa acerca de las campañas de sensibilización es que ha sido un éxito y un buen trabajo. Probablemente el mejor indicador de ello es el hecho de que casi todo el mundo en algunas áreas presentó

solicitudes para las conexiones privadas independientemente de si se lo podía permitir. La razón de tal éxito se puede encontrar en el trabajo emprendido por la CBO. WSUP ha contratado una CBO llamada OPTAR para trabajar en Maxaquene A y B. WSUP lleva a cabo el desarrollo de la capacidad de la CBO y luego estos apoyan en contactar directamente a la comunidad.

Según los informadores, ha habido una clara mejora en ADEM desde el comienzo del proyecto. Han mejorado en el proceso de licitación, en el pago y cobro de facturas, en respuesta a las quejas, etc. En el pasado, el número de fugas era alto y ahora es más bajo y los barrios no estaban servidos a diferencia de lo que ocurre en la actualidad. El proceso de conexión también se ha reducido de los 3 meses que se necesitaban en el pasado hasta los 25 días como máximo que se pueden necesitar en estos momentos. Así que a pesar de las dificultades y la falta de recursos ADEM ha mostrado interés en escuchar a WSUP y a las organizaciones comunitarias para aprender de ellos. Por ejemplo, el documento de residencia ha sido cancelado del proceso, y los gerentes de ADEM han visitado las comunidades para comprender mejor sus necesidades. ADEM está de hecho más abierto a reformar la política de pagos, pero bajo la condición de que no afectará negativamente a las cuentas. Además, la población en el pasado tenía miedo de expresar su opinión o solicitar información, pero desde que WSUP y las organizaciones comunitarias están en el campo se sienten más seguros y la comunicación se ha mejorado también con ADEM.

8.4.3 Suministros de agua alternativos a la red pública

La otra opción para que las personas accedan a agua limpia de forma legalizada aparte de la conexión privada es la fuente pública. En las fuentes públicas los usuarios pagan según lo que necesitan. El problema es que ha habido problemas acerca de la entrega de dinero a ADEM, puesto que el pago es al final del mes y algunos operadores han caído en deuda. Un gran inconveniente para este sistema es que los usuarios tienen que caminar largas distancias para buscar agua. Por otra parte los usuarios se reúnen con sus baldes al mismo tiempo en las tomas de agua y a menudo esto implica largos períodos de espera. Con el fin de evitar esto, algunos usuarios tienen que levantarse muy temprano para poder tener acceso a las fuentes de agua cuando están disponibles. El continuo aumento de conexiones domiciliarias hace que el funcionamiento de fuentes públicas se ponga en peligro de sobrevivir debido a la reducción de los clientes. Pero mientras que algunas personas prefieren el método de conexión privada que les permite ahorrar dinero para pagar el pago a lo largo del mes, otros prefieren el método de pago de la fuente pública. Estos usuarios prefieren pagar por la cantidad que pueden pagar, y cada vez que tienen los recursos necesarios. Por otro lado, según los datos de la base de datos de WSUP el 60% de la población de la muestra accede al agua a través de la conexión del vecino. Hoy en día este procedimiento es una práctica ilegal donde las multas se extienden a la persona que entrega el agua. La razón principal para que esto suceda es que muchas personas se enfrentan a largas distancias para buscar agua de las fuentes públicas. Por otra parte, como no está regulado las tasas son variables. Algunas personas sirven agua sin el cobro de honorarios, mientras que otros cobran hasta tres veces la tarifa de las conexiones individuales. En ambos casos, hay personas que se ven afectados y que están pagando un costo demasiado

alto por el agua. Los precios de referencia estándar son en fuentes públicas de pequeños operadores 0.5Mt/20l SSIP en fuentes públicas de ADEM 1.5Mt/25l o 1Mt/20l y 1.5Mt/20l o 2Mt/25l para la reventa en conexión de vecino.

8.5 Criterios para una mejor adaptabilidad del servicio a cada tipo de población

El mecanismo de pago es el principal factor que influye en la aceptación de las conexiones domiciliarias en las zonas urbanas periféricas estudiadas de Maputo. A pesar de la baja capacidad de pago y la alta disparidad entre el ingreso promedio en los barrios pobres y los gastos de conexión, las tasas no son el principal obstáculo. Los residentes estarían de acuerdo en pagar los altos costos de conexión bajo la condición de dividir el pago en un mayor número de cuotas. Por lo tanto, el paso más importante para aumentar la absorción de este esquema es la renovación de los mecanismos de pago. Las opciones de pago más flexibles son la clave para ofrecer formas factibles de conexión a la población de bajos ingresos. Aunque actualmente el costo de una conexión domiciliar es de 4400 Mt distribuidos en cuatro pagos, siendo el salario promedio en estos barrios alrededor de 2250 Meticais. Esto contradice el enfoque de orientación al cliente que recomienda cargos asequibles para ampliar los servicios a nuevos clientes (Ndokosho , Hoko et al. , 2007) . Es comprensible por qué tantas personas en estos barrios expresan interés en el esquema entregando las solicitudes para conexión, pero al final no son capaces de conectarse porque no pueden permitírselo, ya que las cuotas representan la mitad de sus ingresos. En estos términos, mientras que las empresas de agua pueden abordar esfuerzos para ajustar sus nuevos costos de conexión amortizados en períodos más largos (Kayaga , Franceys 2007), la opción de dividir el total de cargos en 10 mensualidades parece ser el mecanismo de pago más adecuado para esta población.

En paralelo se recomienda la creación de un programa de subsidios para aquellos que no pueden permitirse una conexión privada. Con el fin de garantizar un mayor consumo de agua potable para mejorar la salud, es importante apoyar a los grupos vulnerables. La concesión de subvenciones para cubrir parte de su contribución a los costes de conexión, como el costo de instalación del medidor o el costo de los materiales, podría impulsar considerablemente el número de conexiones privadas y los beneficios derivados por ello. Esta propuesta es apoyada por algunas concesionarias que han percibido la desigualdad en el acceso a las conexiones de agua privadas debido al sistema de facturación y que han introducido subsidios provenientes de financiadores externos a los grupos vulnerables (Collignon, Vezina 2000).

Junto con la reforma de la oferta de opciones de pago también merece especial atención la oferta de fuentes de agua alternativas para aquellos que no pueden permitirse una conexión. En este sentido la construcción de tomas de agua de pre - pago puede satisfacer las demandas de aquellos con ingresos irregulares. El sistema de prepago permite a los operadores gestionar las instalaciones críticas de una manera sostenible y sin el riesgo de una acumulación de la deuda. Al mismo tiempo, ofrece la posibilidad de acceder a agua limpia a los grupos más vulnerables, que no pueden contar con la disponibilidad de gran cantidad de capital al cierre del mes. Este sistema responde a los desafíos a los que se enfrentan los quioscos de la

comunidad como el abuso de los dirigentes locales, los atrasos en los pagos o cuentas de agua enormes pendientes de pago (Malizani 2008).

Finalmente, otro tema relevante relacionado con los costos es la reventa de agua por parte del vecino desde su conexión privada. En este sentido, hay que señalar que esta práctica presenta disparidades preocupantes. Mientras que algunos de los residentes no cobran a sus vecinos por acceder a agua de su grifo, otros cobran hasta tres veces el precio del agua en la fuente pública. En ambos casos hay usuarios que sufren extra costos. Aquellos vendedores que no cobran lo suficiente, en realidad están operando erróneamente sus cuentas de agua y tendrán que hacer frente a mayores gastos de lo esperado. Esto es debido a una falta de información y el problema puede ser resuelto fácilmente. Pero, por otro lado, nos encontramos con aquellos revendedores que cobran tarifas excesivas a sus vecinos. Esto es mucho más complejo, ya que esta práctica es ilegal en la actualidad, por lo que los revendedores se arriesgan a multas. Además la tarifa actual de bloques incrementados penaliza esta práctica que significa que los consumos más altos se asocian a tasas más altas y por lo tanto los revendedores tienen que cobrar más tasas que las convencionales. La reventa es frecuente, ya que permite a los usuarios ahorrar tiempo en las largas distancias para tomas de agua y el tiempo de espera en las colas. En tales condiciones, es necesario un proceso coordinado de legalización. Esto contribuiría a promover una actividad con un gran beneficio para muchos residentes. Mediante legalización del sistema se puede lograr una regulación de los precios, así como una adecuada distribución de las licencias de acuerdo con la distancia a las fuentes de agua y la densidad de población a fin de que la reventa sea sostenible. El proceso será supervisado por representantes del CRA, el Consejo Regulador del Agua. Será necesario un marco reglamentario para garantizar la correcta aplicación de las políticas y para la emisión de licencias para garantizar la formalización del proveedor de servicios de agua alternativo (Matsinhe , Juízo et al. , 2008). Las tarifas serán menores que las individuales y no se verán regidas por la política de los bloques incrementados. Es importante poner atención ante el riesgo de aumento de las tarifas, pero aún más atención ante el riesgo de que las tarifas de bloques incrementados penalicen a las familias que consumen más agua. En las zonas donde los hogares están formados por 15 miembros o más, esto representa una restricción para la promoción del consumo mínimo estándar.

El otro factor fundamental para aumentar el número de habitantes servidos por el sistema es el nivel de compromiso que el proveedor tiene con la comunidad. Esto se demuestra a través de diferentes elementos que la empresa de agua desarrolla en su trabajo diario. Por ejemplo la comunicación entre el proveedor y la población ha experimentado una tremenda mejoría desde el primer día que la organización de base comunitaria ha comenzado a participar en el programa. El servicio de agua no tenía suficientes recursos para comunicarse bien con la comunidad y por lo tanto fue contratada una CBO para llevar a cabo esta tarea. Los resultados han sido totalmente satisfactorios para los beneficiarios desde el principio porque el papel de la CBO se ha convertido en una necesidad crítica de la comunidad. La CBO trabaja a tiempo completo todos los días dentro de la población suministrando información, atendiendo a las demandas y respondiendo a las consultas. Como consecuencia ha surgido un vínculo de confianza que permite a la comunidad recibir información de una manera accesible y comunicar libremente sus necesidades. La percepción sobre la respuesta que la empresa de agua da a las demandas de los clientes todavía no es totalmente satisfactoria, ya que

consideran que es lento. Pero también sostienen que ha mejorado mucho desde la intervención de los miembros de la CBO, porque hacen que la respuesta sea más rápida que antes. Hay que mencionar que la CBO no tiene experiencia técnica, por lo que tienen recursos limitados para satisfacer todas las solicitudes. De la misma manera, el papel crucial de la CBO es promover la participación en la toma de decisiones. En este proyecto, la comunidad ha tenido la oportunidad de participar en el diseño y el trazado de la red de distribución. La respuesta de los residentes ha sido tan positiva que ahora el proveedor tiene que buscar una mayor implicación de la comunidad a través de reuniones, mesas redondas e incluso campañas puerta a puerta. La relación entre el proveedor de agua y la población de estas áreas se refleja a través de la mejora de las políticas de orientación al cliente. El objetivo debe ser anticipar la aparición de quejas, prestando atención a las demandas de la comunidad y con la colaboración de la población, para satisfacer esas demandas. Las comunidades se transforman con el tiempo, la gente se mueve de una zona a otra. El proceso de comunicación debe adaptarse en consecuencia a la transformación, abrazando una continua actividad que beneficia a ambos, a la comunidad y a la organización responsable de la distribución del agua (Khan, Gerrard, 2006). Claros ejemplos de esta colaboración han sido la cancelación de los certificados de residencia a fin de acortar los procedimientos o la reducción de las fugas de agua en determinadas zonas. Como resultado, la comunidad se siente con más confianza para expresar sus necesidades y también motivada a invertir en servicios que satisfacen adecuadamente sus demandas. Una clara evidencia de la participación del proveedor de agua podría ser el compromiso de crear un observatorio en cada barrio, en colaboración con el Organismo regulador CRA, para coordinar la distribución de esos barrios; para poner en práctica una oficina de pago y así descentralizar la recaudación de las facturas y para que sea accesible a la población; y para fortalecer los vínculos con la comunidad a través de los convenios y contratos con organizaciones comunitarias con el fin de trabajar juntos.

Además se llevarán a cabo más campañas de sensibilización de una manera continua. En algunas áreas la mayoría de la población ha presentado solicitudes para unirse al programa. Esto refleja el éxito del proceso de concienciación, pero no debe hacernos pensar que el trabajo ya se ha concluido en esta problemática. Más miembros de la CBO deben ser contratados si se quiere ampliar la cobertura del servicio. La CBO es responsable de las campañas de sensibilización, y es importante que lleguen a todos los hogares, incluso si es necesario hacer el trabajo puerta a puerta. En cualquier caso, el hacer más campañas nunca será una garantía de cobertura universal de conexiones domiciliarias. Para que este objetivo se logre sería necesario llevar a cabo programas de subvención. Entre los ciudadanos con pocos recursos hay muchos niveles de ingresos. Los grupos más desfavorecidos nunca podrían pagar los gastos de conexión a menos que un subsidio externo cubriera ciertos costes. Un programa del Banco Mundial apoyando el realizar conexiones de agua para los que viven por debajo del umbral de pobreza extrema podría ser una herramienta adecuada a tener en cuenta en estas áreas.

8.6 Conclusiones del estudio de caso Maputo

En un intento de aumentar a gran escala un sistema sostenible de agua a 120000 residentes de las áreas periféricas de la ciudad de Maputo, se ha evaluado la implementación de un proyecto de suministro de agua en dos de estos barrios de bajos ingresos. La necesidad de adaptar adecuadamente la intervención a las condiciones locales se debe al hecho de que los desafíos a los que se enfrentan las áreas desfavorecidas varían considerablemente de la una a la otra. Por lo tanto, la evaluación de los factores que influyen en la aceptación de las conexiones de agua en estos dos barrios ofrece la referencia más adecuada para extender el esquema hacia las áreas vecinas.

El proveedor de agua tiene que hacer frente a los altos costos involucrados en la ampliación de los servicios a los asentamientos de bajos ingresos en estas áreas, además de la baja capacidad de pago. Esta carga adicional para las empresas de agua hace que sea difícil encontrar una solución sostenible a pesar de los enormes beneficios sociales y económicos de proporcionar agua en condiciones mejoradas a los pobres. Por lo tanto se deben llevar a cabo esfuerzos para ofrecer opciones creativas para los pobres urbanos con el fin de facilitar el acceso directo a agua potable para todos. En Maxaquene A y B, dos de los barrios estudiados, el acceso de los hogares de bajos ingresos a las conexiones privadas ha sido menor de lo esperado. En principio, los altos costes de conexión se ven como la razón principal que previene a los hogares pobres de conectarse, sin embargo un análisis más profundo permite identificar otro factor: los costes podrían estar al alcance de los pobres urbanos en estos barrios si la empresa de agua ofreciera opciones de pago flexibles. El estudio muestra que todos los informadores coinciden en la necesidad de establecer nuevos mecanismos de pago para permitir que los cargos de conexión se extiendan a través de un período más largo. Esto resultaría en cuotas mensuales asequibles, más adaptadas que el actual sistema a las condiciones económicas particulares de los asentamientos de bajos ingresos.

Al mismo tiempo, la relación entre el proveedor de servicios y los pobres urbanos en las zonas periurbanas de Maputo, está experimentando una transformación beneficiosa. El servicio de agua está comprometiéndose con las familias de bajos ingresos para mejorar la comunicación, la respuesta y la concienciación. Este compromiso de la empresa proveedora de agua a los residentes es la clave para lograr la sostenibilidad del sistema de agua, ya que permite hacer frente a las necesidades reales de los hogares. De esta manera, las demandas de los vecinos son tratadas con más atención y por tanto los beneficiarios confían en el esquema de agua propuesto. El compromiso del proveedor de agua se ha logrado a través de la colaboración con una organización de base comunitaria que actúa como enlace entre la empresa y los residentes.

Sin restar importancia a la necesidad de tomas de agua de pre-pago y a la legalización de la reventa a los vecinos como fuentes de agua alternativas para los pobres urbanos en estos barrios, hay dos factores clave entre las lecciones aprendidas en este estudio. La aceptación de las conexiones de agua de los hogares en las zonas periurbanas de Maputo, se podría aumentar al ofrecer opciones de pago flexibles para permitir la distribución de los cargos en 10 cuotas mensuales asequibles, y comprometiéndolo al proveedor de agua con los residentes a través de la colaboración con las organizaciones de base comunitaria.

9 Conclusiones Finales, aportaciones e investigaciones futuras.

9.1 Conclusiones finales

La primera conclusión es la necesidad de enfocar los proyectos de cooperación en servicios de agua bajo el prisma de la necesidad de acompañamiento por parte de las agencias implementadoras por un plazo no inferior a diez años. El estudio de los casos evaluados en este trabajo confirma la necesidad en cada caso de una intervención continuada a lo largo de los años siguientes a la finalización de la construcción de infraestructuras como un elemento indispensable para evolucionar hacia la sostenibilidad de tales intervenciones (Carter, 1999; Stalker, 2008). El fortalecimiento institucional continuado en los cuatro casos de estudio ha resultado imprescindible para avanzar en el proceso de urbanización sostenible. Bien sea la necesidad de apoyo institucional en el caso de Mecufi, la necesidad de regenerar las estructuras de gestión, operación y mantenimiento a través de comités en el caso de Idjwi, la necesidad de capacitación continuada en los casos de Wukro e Idjwi, la necesidad de adaptación a los requerimientos de los grupos vulnerables en el caso de Wukro o la necesidad de acercar el proveedor de servicios de agua a la población adoptando medidas económicas flexibles en el caso de Maputo. En todos los casos estudiados se ha manifestado la necesidad de la intervención de la agencia implementadora en la fase post-implementación. Este hecho confronta con las estrategias actuales en el enfoque de la cooperación en proyectos de servicios de agua (AECID, 2012). En primer lugar las entidades financiadoras marcan como condición limitante para la obtención de fondos la consecución de objetivos en plazos limitados, que varían entre el año y los cuatro años como máximo. Tal como se ha puesto en evidencia en este estudio es inviable en algunos casos cumplir los objetivos de sostenibilidad en tan breve espacio de estudio. La primera sugerencia sería, sin necesidad de variar la disponibilidad de fondos, el permitir distribuir la misma cantidad de recursos económicos en un plazo mayor. Esto permitiría a las ONGD implementadoras el disponer de un porcentaje de fondos justificado para realizar un acompañamiento a largo plazo que resulte en un fortalecimiento de las debilidades que cada proyecto se encuentre en los siguientes años tras la implementación y que confiera las suficientes herramientas para seguir enfrentándose a nuevos desafíos en un periodo a más largo plazo. Del mismo modo las ONGDs deberían abordar los proyectos de cooperación en agua con un enfoque a más largo plazo que la limitación de fondos por parte de la entidad financiadora, y movilizar recursos de diferentes fuentes para poder acomodar una estrategia a largo plazo independientemente de las necesidades financieras de las fuentes donantes.

La segunda conclusión indica que los proyectos de cooperación en servicios de agua estudiados requerían todos ellos un fortalecimiento de las estructuras encargadas de la toma de decisiones. La dimensión clasificada como sostenibilidad institucional ha resultado ser un eje fundamental respecto del cual pivotan las demás dimensiones (Van der Voorden, 2002; Kooy, 2008) y que en nuestros casos de estudio ha demostrado ser la más débil,

principalmente en los casos de estudio de Mecufi e Idjwi donde las estructuras de decisión estaban menos evolucionadas. Por tanto se recomienda tanto a entidades financiadoras como a agencias implementadoras de cualquier grado la necesidad de plantear unos mecanismos más precisos desde el inicio de los proyectos para desarrollar la gobernanza de los servicios de agua.

La tercera conclusión establece la necesidad de incorporar los requerimientos específicos de la población vulnerable dentro del enfoque global (Reed, 2006). Es decir a la hora de establecer en la fase de diseño la identificación de necesidades de cada proyecto, se debiera asegurar que los objetivos planteados para la población mayoritaria no ponen en peligro, perjudiquen ni debiliten los servicios destinados a grupos vulnerables. En el caso de estudio de Wukro se ha demostrado cómo la consecución de los objetivos del proyecto de cooperación de servicios en agua referidos al abastecimiento de agua a un núcleo urbano mediante la mejora de la red y el acceso a conexiones domésticas de los residentes ha resultado en la reducción de puntos de suministro por medio de fuentes públicas que servía a la parte de la población infectada con el virus del VIH y que teniendo menos recursos económicos presenta necesidades de agua mayores. La mejora del servicio a una gran parte de la población local ha resultado en un perjuicio para un grupo vulnerable debido a no haberse incluido sus necesidades dentro de las prioridades principales.

9.2 Aportaciones al estado del arte

La primera aportación que se extrae de este estudio es la necesidad de sacrificar el sentimiento de apropiación de los sistemas implementados entre la comunidad durante un período superior a los plazos de implementación. Este punto muestra controversia con la premisa aceptada por la comunidad científica de que el sentimiento de apropiación debe pivotar como eje de la estrategia de sostenibilidad de los proyectos de cooperación (Yanore, 1995; Katz, 1997; Cleaver, 2006; Jeths, 2009). El caso de estudio en Idjwi demuestra que en un periodo de diez años las intervenciones donde ha habido mayor intervencionismo, resultando en una reducción del sentimiento de apropiación, muestran mejores índices de avance hacia la sostenibilidad. Estos datos no contradicen la premisa de que para asegurar la sostenibilidad a largo plazo se deba perseguir un fuerte sentimiento de apropiación, simplemente limita el rango de acción de esta premisa, y prioriza un mayor grado de intervencionismo durante los años siguientes a la intervención.

La segunda aportación remite al hecho de la necesidad de adaptación continua de la implementación a las necesidades de la población, y trata sobre la oferta de alternativas a la población para poder acceder a los servicios mejorados en los proyectos de cooperación (Gulyani, 2010; Gerlach, 2010). Los datos demuestran que los residentes del caso de estudio de Maputo no podían acceder a los servicios ofrecidos para realizar una conexión doméstica debido a las condiciones económicas asociadas a tal servicio. En el caso de estudio de Maputo la oferta de opciones de pago alternativa, donde el pago del mismo montante económico pudiera ser distribuido en una suma de pequeñas fracciones de pago que permitiera a la

población de menores recursos económicos poder acceder a tal servicio, concluyó en una mayor aceptación del proyecto por parte de la población y en una mayor garantía para la sostenibilidad del mismo.

La tercera aportación de este trabajo consiste en la conformación de una metodología para abordar la sostenibilidad de los proyectos de cooperación en servicios de agua. En este sentido las lecciones aprendidas a lo largo de los cuatro proyectos de cooperación evaluados aporta un formato de trabajo a modo de plantilla (ver Tabla 10) que puede ser utilizado por las agencias implementadoras, tanto ONGDs como agencias financiadoras, en la evaluación de la sostenibilidad de los proyectos. Esta herramienta diseña indicadores agrupados en cinco áreas: sostenibilidad económica, técnica, salud-ambiente, social e institucional. Cada una de estas áreas se subdivide en varios campos que pueden ser reducidos o extendidos para adaptarlos al alcance de cada proyecto concreto. La evaluación de estos indicadores servirá tanto para analizar a largo plazo los resultados de una implementación como para guiar los objetivos de la formulación de dicha implementación en la etapa de diseño.

9.3 Investigaciones futuras

La primera propuesta para continuar la línea de investigación desarrollada en este trabajo consistiría en replicar la metodología de estudio a una serie de proyectos de cooperación en servicios de agua implementados por agencias de desarrollo en núcleos urbanos con densidades de población y niveles de institucionalización comparables a los casos de estudio analizados en esta investigación. Dicho estudio consistiría en aplicar la plantilla de indicadores de sostenibilidad desarrollada en este estudio (ver Tabla 10) y replicar la metodología de investigación que se ha empleado en estos casos de estudio para una serie más amplia de proyectos. Se deberían agrupar los proyectos de acuerdo a la densidad de población y al grado de institucionalización del núcleo urbano según la clasificación de baja, media o alta con el objetivo de compararlos por categorías. De este modo se desarrollarían en mayor profundidad los indicadores derivados de esta investigación y se avanzaría en el establecimiento de nuevos indicadores y conclusiones más específicas y detalladas para cada tipo de proyecto.

En una segunda propuesta se abre la posibilidad de dirigir la investigación hacia los límites en el acceso a los servicios de agua y saneamiento para los grupos vulnerables. Se ha observado en estos casos de estudio que las dificultades de acceso a los servicios de agua y saneamiento entre los grupos vulnerables reflejan la necesidad de investigar ampliamente en este campo y principalmente en los proyectos de cooperación. Buscando garantizar resultados al mayor número posible de beneficiarios a veces los proyectos de cooperación en servicios de agua han obviado el impacto que estos proyectos causan sobre los grupos vulnerables. Por lo tanto se abre una línea de investigación en esta dirección, enfocándose exclusivamente en el impacto que ocasionan sobre los grupos vulnerables los proyectos de cooperación en servicios de agua.

Por otro lado hay que resaltar que dentro de las áreas que se han cubierto de la sostenibilidad en proyectos de cooperación en servicios de agua, la sostenibilidad institucional merece

particularmente un análisis en mayor profundidad. Una propuesta de investigación consistiría en la comparación dentro de varios proyectos de la función institucional. En la misma línea se podría desarrollar incluso la monitorización del impacto que un proyecto exclusivo de fortalecimiento institucional podría tener en la comunidad de estudio. Así centraríamos nuestros resultados y conclusiones en una dimensión de la sostenibilidad especialmente relevante en los proyectos de cooperación.

Además el hecho de que muchos proyectos de cooperación en agua implementaran servicios sin la necesidad de una cotización regular para cubrir los costes de mantenimiento ha generado el abandono de muchos de ellos y la necesidad de replanteamiento de otros muchos. Investigar los mecanismos que han condicionado la evolución de aquellos proyectos que han conseguido avanzar en el proceso de sostenibilidad proveería claves a utilizar por las agencias de desarrollo en la dimensión de sostenibilidad económica.

Por último se quiere destacar la necesidad investigar por largos períodos de tiempo la sostenibilidad de los proyectos de cooperación a través de la monitorización uniforme. Los estudios de sostenibilidad requieren una comparativa de datos a lo largo de largos períodos de tiempo. Resultaría interesante contar con una monitorización uniforme de programas de cooperación implementados en un núcleo concreto que cubrieran una serie de proyectos en servicios de agua a través de largos períodos de tiempo y analizarlos con herramientas estadísticas para establecer relaciones entre variables y poder obtener conclusiones sobre una perspectiva temporal más amplia.

Plantilla de Indicadores de Sostenibilidad para Proyectos de Cooperación en Servicios de Agua

	Sostenibilidad Física	Sostenibilidad Salud-Ambiente	Sostenibilidad Institucional	Sostenibilidad Social	Sostenibilidad Económica
Agua	<ul style="list-style-type: none"> · Consumo diario · Tiempo empleado · Distancia recorrida · Número de cortes mensuales · Fuentes alternativas · Ahorro de agua · Mejora del sistema · Calidad del agua · Almacenamiento doméstico · Tratamiento doméstico · Transporte doméstico · Fuentes publicas 			<ul style="list-style-type: none"> · Necesidad especial consumo 	
Saneamiento		<ul style="list-style-type: none"> · Lavado de manos · Uso de jabón · Frecuencia de baño 	<ul style="list-style-type: none"> · Operación y Mantenimiento · Reparación 	<ul style="list-style-type: none"> · Necesidad especial saneamiento 	
Higiene	<ul style="list-style-type: none"> · Tipo letrina · Distancia a letrina · Tiempo en acceso · N° personas comparten · Problemas en letrina · Letrinas publicas 	<ul style="list-style-type: none"> · Razón no baño · Formación · Enfermedades hídricas · Reducción enfermedades 		<ul style="list-style-type: none"> · Mejora en tiempo · Mejora en seguridad · Mejora en educación · Necesidad especial económica · Discriminación 	<ul style="list-style-type: none"> · Cotización · Frecuencia pago · Tarifas · Mecanismos pago
Gestión			<ul style="list-style-type: none"> · Apropiación · Participación · Sensibilización · Confianza · Incidentes · Información · Distribución equitativa 		
Grupos Vulnerables			<ul style="list-style-type: none"> · Toma decisiones · Comités de agua · Comité director · Elecciones 	<ul style="list-style-type: none"> · Edad · Género · Nivel de estudios · Nivel de ingresos · Estado civil · Empleo · Barrio 	
Demografía	<ul style="list-style-type: none"> · Redes drenaje · Tratamiento sólidos · Evolución Red · Análisis hidráulico 			<ul style="list-style-type: none"> · Articulación actores 	
Otros	<ul style="list-style-type: none"> · Plan de seguridad en agua 	<ul style="list-style-type: none"> · Usos del agua 			

Tabla 10. Plantilla de indicadores de sostenibilidad para proyectos de cooperación en servicios de agua. Fuente: elaboración propia.

10 Referencias bibliográficas

AECID, 2012. *Convocatoria de subvenciones a organizaciones no gubernamentales para el desarrollo*. Proyectos. Normativa.

ALGA, H. y UMENAI, T., 2002. *Impact of improvement of water supply on household economy in a squatter area of Manila*. *Social Science & Medicine*, 55, pp. 627.

ALGHURAIZ, Y., 2005. *Ability and willingness to pay for water supply service in the Gaza Strip*. *Build and Environment*, 40, pp. 1093.

ALLEN, A., 2002. *Sustainable Urbanisation*. London: Development Planning Unit, University College London.

ANAND, P., 2007. *Semantics of success or pragmatic of progress?* *The Journal of Environment and Development*, 16(1), pp. 32.

BANERJEE, S., FOSTER, V., YING, Y., SKILLING, H. and WODON, Q., 2010. *Cost recovery, Equity, and Efficiency in Water Tariffs*. 5384. Africa Region: The World Bank.

BAROT, J.M., 1995. *Sustainability of rural water supply*, WEDC, ed. In: 21st WEDC Conference, Kampala, Uganda, 1995, WEDC, pp. 161.

BARTLETT, S., 2003. *Water, sanitation and urban children: the need to go beyond improved provision*. *Environment and Urbanization*, 15, pp. 57.

BARTRAM, J. y BALLACE, R., 1996. *Designing a monitoring programme. Water Quality Monitoring- A practical guide to the design and implementation of freshwater quality studies and monitoring programmes*. UNEP/WHO.

BEALL, J., 1996. *Urban governance: why gender matters*. *Gender in Development*.

BEWKET, W., 2007. *Soil and water conservation intervention with conventional technologies in northern highlands of Ethiopia*. *Land Use Policy*, 24, pp. 404.

BRITISH GEOLOGICAL SURVEY, *Water Quality Fact Sheet:Fluoride*. WaterAid 2010.

BRUNDTLAND COMM., 1987. *Our common future: Brundtland Report*. UN.

BUTALA, N.M., VANROOYEN, M. y PATEL, R.B., 2010. *Improved health outcomes in urban slums through infrastructure upgrading*. *Social Science & Medicine*, 71, pp. 935-940.

CAMPOS, M., 2008. *Making sustainable water and sanitation in the Peruvian Andes: an intervention model*. *Journal of Water and Health*, 6, pp. 27.

CARTER, R. y RWAMWANJA, R., 2005. *Achieving a lasting impact in rural water services: a case study from south west Uganda*, WEDC, ed. In: 31st WEDC International Conference, Kampala, Uganda, 2005, WEDC, pp. 347.

CARTER, R. y TYRREL, S., 1999. *Impact and sustainability of community water supply and sanitation programmes in developing countries*. Journal of the Chartered Institution of Water and Environmental Management, 13, pp. 292.

CASANOVA, C. y MAGRINYA, F., 2011. *Evaluación de proyectos de cooperación y desarrollo en África sobre servicios urbanos. Actores, tecnologías e IDH en cuestión*. Tesina final de Máster en Sostenibilidad, UPC.

CHOCAT, B., 2007. *Toward the sustainable management of urban storm water*. Indoor and Built Environment, 16(273),.

CHOGUILL, C., 1996. *Ten steps to sustainable infrastructure*. Habitat International, 20, pp. 389.

CLEAVER, F., 2006. *The evolution of community water governance in Uchira, Tanzania*. Natural Resources Forum, 30, pp. 207.

COLLIGNON, B. y VEZINA, M., 2000. *Independent Water and Sanitation Providers in African Cities*. Water and Sanitation Program.

DAVILA, J. y HOFMANN, P., 2006. *The peri-urban water poor: citizens or consumers?* Environment and Urbanization, 18(2), pp. 333.

DAVISON, A., HOWARD, G., STEVENS, M., CALLAN, P., FEWTRELL, L., DEERE, D. y BARTRAM, J., 2005. *Water Safety Plans Managing drinking water quality from catchment to consumer*. 05.06. Geneva: WHO.

DE GRAAFF, J., AMSALU, A., BODNAR, F., KESSLER, A., POSTHUMUS, H. y TENGE, A., 2008. *Factors influencing adoption and continued use of long term soil and water conservation measures in five developing countries*. Applied Geography, 28, pp. 271-280.

DEBRA, K., 2007. *Impact of increased access and price on household water use in urban Bolivia*. The Journal of Environment and Development, 16, pp. 58.

DELAGUA, *The Oxfam-DelAgua Water Testing Kit Manual*. <http://www.delagua.org/2010>].

DELWARAKBAR, H. y MINNERY, J., 2007. *Community water supply for the urban poor in developing countries: the case of Dhaka, Bangladesh*. Habitat International, 31, pp. 24.

DEVAS, N., 2004. *Urban poverty and governance in an era of globalization, decentralization and democratization. Urban governance, voice and poverty in the developing world*. Earthscan, pg 15-36.

DFID, 2002. *Sustainable Urbanisation: Achieving Agenda 21*. London: UN-HABITAT.

DPHE-ITN, 2006. *Water Safety Plan for Hand tubewell in rural water supply system*. Bangladesh.

- DWQM, Drinking Water Quality Management Group Project- *Water Treatment Processes*. Cranfield University 2006
- FERNANDEZ-MALDONADO, A.M., 2008. *Expanding networks for the urban poor: Water and telecommunications services in Lima, Peru*. *Geoforum*, 39, pp. 1884-1896.
- GERLACH, E. y FRANCEYS, R., 2009. *Regulating water services for the poor: The case of Amman*. *Geoforum*, 40, pp. 431-441.
- GERLACH, E. y FRANCEYS, R., 2010. *Regulating Water Services for All in Developing Economies*. World Development.
- GLEISTMAN, B., 2007. *Analysis of a rural water supply project in three communities in Mali*. *Natural Resources Forum*, 31, pp. 142.
- GONZALEZ, I. y MAGRINYA, F., 2007. *Proyectos de mejora de barrios y procesos participativos. El caso del programa Barrios de Yaoundé VI en Camerún*. Tesina de especialidad de ETSECCPB, UPC.
- GULYANI, S., TALUKDAR, D. y JACK, D., 2010. *Poverty, living conditions, and infrastructure access*. 5388. Africa Region: The World Bank.
- GULYANI, S., TALUKDAR, D. y KARLUKI, R.M., 2005. *Water for the urban poor: Water markets, household demand, and service preferences in Kenya*. 32029. The World Bank.
- GUTIERREZ, E., 2007. *Delivering pro-poor water and sanitation services: the technical and political challenges in Malawi and Zambia*. *Geoforum*, 38, pp. 886.
- HANCHETT, S. y AKHER, S., 2003. *Water, sanitation and hygiene in Bangladeshi slums: an evaluation of the WaterAid Bangladesh urban programme*. *Environment and Urbanization*, 15, pp. 43.
- HARDOY, A., 2005. *Governance for water and sanitation services in low income settlements: experiences with partnership based management in Moreno, Buenos Aires*. *Environment and Urbanization*, 17, pp. 183.
- HARPHAM, T. y WERNA, E., 1996. *Sustainable urban health in developing countries*. *Habitat International*, 20(3), pp. 421.
- HELLMUNT, M., 2006. *An integrated population, economic and water resource model to address sustainable development questions for Botswana*. *Water International*, 31(2), pp. 183.
- HELMER, R., 1999. *Water quality and health*. *The Environmentalist*, 19, pp. 11-16.
- HOKO, Z. y HERTLE, J., 2006. *An evaluation of the sustainability of a rural water rehabilitation project in Zimbabwe*. *Physics and Chemistry of the Earth*, 31, pp. 699.
- HOLDEN, M., ROSELAND, M. y PERL, A., 2008. *Seeking urban sustainability on the world stage*. *Habitat International*, 32, pp. 305.

HOWARD, G., 2003. *Water safety plans for small systems: a model for applying HACCP concepts for cost effective monitoring in developing countries*. Water Science and Technology, 47(3), pp. 215-220.

HUNTER, P., 2009. *Estimating the impact on health of poor reliability of drinking water interventions in developing countries*. Science of the Total Environment, 407, pp. 2621.

ITN, 2006. *Water Safety Plan for Dug Well in rural water supply system*. Bangladesh: DPHE.

JAGLIN, S., 2002. *The right to water versus cost recovery: participation, urban water supply and the poor in sub-Saharan Africa*. Environment and Urbanization, 14, pp. 231.

JEFFERY, J., 2006. *Governance for a sustainable future*. Public Health, 120, pp. 604.

JENKINS, P., 2000. *Urban management, urban poverty and urban governance: planning and land management in Maputo*. Environment and Urbanization, 12, pp. 137.

JETHS, M., 2009. *The sustainability of water supply schemes in Mirab Abaya and Alaba Specia Woreda, SNNPRS, Ethiopia*, WEDC, ed. In: 34th WEDC International Conference, Addis Abeba, Ethiopia, 2009 2009, WEDC, pp. 279.

JIMENEZ, R., MAGRINYA, F., ALMANDOZ, J. (2010), *“The Role of Urban Water Distribution Networks in the Process of Sustainable Urbanisation in Developing Countries Case Study: Wukro Water Supply, Wukro Town, Ethiopia”* in: TENG, J.G. (2010), Proceedings of the First International Conference on Sustainable Urbanization, Honk Kong, Faculty of Construction and Land Use, The Hong Kong Polytechnic University, 2010, ISBN: 978-988-17311-9-7.

JIMENEZ, R., MAGRINYA, F., ALMANDOZ, J. (2010), *“Urbanismo sostenible en países del Sur, los servicios urbanos de agua como elemento de transformación. Caso de Estudio: Suministro de Agua en Wukro Etiopía”*, IWA, International Water Association National Young Water Professional Conference, IWA, Barcelona, Agbar, Cetaqua, 16-18 June 2010.

JIMENEZ, R. (2009), *“Los Proyectos Fin de Carrera: una herramienta de Educación para el Desarrollo en las enseñanzas técnicas”*, in: Ingeniería sin fronteras, La educación para el desarrollo en las enseñanzas técnicas, Bilbao, Universidad del País Vasco, 2-3- Abril 2009.

JIMENEZ, R. (2008), *El proyecto de abastecimiento de agua en Wukro (Etiopía)*, I Jornadas sobre Gestión del Ciclo Hidrológico y Desarrollo Sostenible: Problemas y soluciones para África, Cátedra Unesco de Planificación Turística y desarrollo Sostenible – Casa Africa- Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación del Gobierno de España, Las Palmas de Gran Canaria, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 20-21 Noviembre de 2008.

JONES, S.A. y SILVA, C., 2009. *A practical method to evaluate the sustainability of rural water and sanitation infrastructure systems in developing countries*. Desalination, 248, pp. 500.

KALIBA, A., 2003. *Willingness to pay to improve domestic water supply in rural areas of central Tanzania*. Journal of Sustainable Development, .

- KANGETHE, S., 2009. *Critical coping challenges facing caregivers of persons living with HIV/AIDS and other terminally ill persons: the case of Kanye care program, Botswana*. Journal of Palliative Care, 15, pp. 115.
- KATZ, T. y SARA, J., 1997. *Making rural water supply sustainable*. UNDP. World Bank.
- KAYAGA, S. y FRANCEYS, R., 2007a. *Cost of urban utility water connections: excessive burden to the poor*. Utilities Policy, 15, pp. 270.
- KAYAGA, S., CALVERT, J. y SANSOM, K., 2003. *Paying for water services: effects of household characteristics*. Utilities Policy, 11, pp. 123-132.
- KEENER, S., LUENGO, M. y BANERJEE, S., 2010. *Provision of water to the poor in Africa*. 5387. Africa Region: The World Bank.
- KHAN, S.J. y GERRARD, L.E., 2006. *Stakeholder communications for successful water reuse operations*. Desalination, 187, pp. 191-202.
- KLEEMEIER, E., 2000. *The impact of participation on sustainability: an analysis of the Malawi rural piped scheme program*. World Development, 28(5), pp. 929.
- KOESTLER, A.G., 2008. *Sustainability of rural water supplies through monitoring*, WEDC, ed. In: 33rd WEDC International Conference, Accra, Ghana, 2008, WEDC.
- KOOY, M., BAKKER, K., MARTIJN, E. y SHOFIANI, N.E., 2008. *Governance failure: Rethinking the institutional dimensions of Urban water supply to poor households*. World Development, 36(10), pp. 1891-1925.
- KUJINGA, K. y JONKER, L., 2006. *An analysis of stakeholder knowledge about water governance transformation in Zimbabwe*. Physics and Chemistry of the Earth, 31, pp. 690.
- KULSHRESTHA, M., 2005. *Water and sanitation in South Asia in the context of the Millennium Development Goals*. South Asia Economic Journal, 6, pp. 99.
- KYESSI, A., 2005. *Community based urban water management in fringe neighborhoods: the case of Dar es Salaam, Tanzania*. Habitat International, 29, pp. 1.
- LALL, S., 2004. *Tenure, diversity and commitment: community participation for urban service provision*. The Journal of Development Studies, 40(3), pp. 1.
- LULE, J., 2005. *Effect of home based water chlorination and safe storage on diarrhea among persons with Human Immunodeficiency Virus in Uganda*. Journal of Tropical Medicine, 73, pp. 926.
- MACHINGAMBI, M., 2003. *An evaluation of rural communities' water use patterns and preparedness to manage domestic water sources in Zimbabwe*. Physics and Chemistry of the Earth, 28, pp. 1039.

- MAHMUD, S., SHAMSUDDIN, S., FEROZE, M., DAVISON, A., DEERE, D. y HOWARD, G., 2007. *Development and implementation of water safety plans for small water supplies in Bangladesh: benefits and lessons learned*. Journal of Water and Health, 05(4), pp. 585.
- MALIZANI, I., 2008. *The role of stakeholders in the provision and management of water kiosks in Nkolokoti, Blantyre (Malawi)*. Physics and Chemistry of the Earth, 33, pp. 833.
- MANASE, G., 2009. *Using water and sanitation as an entry point to fight poverty and respond to HIV/AIDS: the case of Isulabasha small medium enterprise*. Physics and Chemistry of the Earth, 34, pp. 866.
- MARA, D., 2003. *Water, sanitation and hygiene for the health of developing nations*. Public Health, 117, pp. 452.
- MARTINEZ, J. and MBOUP, G., 2008. *Trends in urban and slum indicators across developing world cities, 1990-2003*. Habitat International, 32, pp. 86.
- MATSINHE, N.P., JUÍZO, D., MACHEVE, B. y DOSSANTOS, C., 2008. *Regulation of formal and informal water service providers in peri-urban areas of Maputo, Mozambique*. Physics and Chemistry of the Earth, 33, pp. 841-849.
- MORÁN, N., 2008. *Ecobarrios*. Glosario de sostenibilidad edn.
- MULLER, M., 2008. *Free basic water a sustainable instrument for a sustainable future in South Africa*. Environment and Urbanization, 20, pp. 67.
- MULWAFU, W., 2003. *Water demand management in Malawi: problems and prospects for its promotion*. Physics and Chemistry of the Earth, 28, pp. 787.
- NARE, L. y LOVE, D., 2006. *Involvement of stakeholders in the water quality monitoring and surveillance system*. Physics and Chemistry of the Earth, 31, pp. 707.
- NDOKOSHO, J., HOKO, Z. y MAKURIRA, H., 2007. *Assessment of management approaches in a public water utility: A case study of the Namibia water corporation (NAMWATER)*. Physics and Chemistry of the Earth, 32, pp. 1300-1309.
- NGWENYA, B. y KGATHI, D., 2006. *HIV/AIDS and access to water: a case study of home based care in Ngamiland, Botswana*. Physics and Chemistry of the Earth, 31, pp. 669.
- NTENGWE, F., 2004. *The impact of consumer awareness of water sector issues on willingness to pay and cost recovery in Zambia*. Physics and Chemistry of the Earth, 29, pp. 1301.
- PAHL, W., 2010. *Water governance in times of change*. Environmental Science and Policy, 13, pp. 567.
- PEREZ-CASAS, M. y MAGRINYA, F., 2008. *Evaluación de los proyectos de mejora de las condiciones de vida de los barrios espontáneos de Maputo (Mozambique)*, UPC. Universitat Politècnica de Catalunya.

POTGIETER, N., 2007. *A pilot assessment of water, sanitation, hygiene and home-based care services for people living with HIV/AIDS in rural and periurban communities in South Africa*. *Water Science and Technology*, 56(5), pp. 125.

REED, B., 2006. *Pro poor concessions for sustainable water services*, Proceedings of ICE, May 2006, ICE.

RIST, S. y ZIMMERMANN, A., 2007. *Moving from sustainable management to sustainable governance of natural resources*. *Journal of Rural Studies*, 23, pp. 23.

ROBSON, C., 2002. *Real World Research*. Second edn. Oxford: Blackwell.

RUEDA, S., *Un nuevo urbanismo para una ciudad más sostenible*. Encuentro de redes de desarrollo sostenible.

SATTERTHWAITE, D., 2001a. *From professionally driven to people-driven poverty reduction: reflections on the role of Shack/Slum Dwellers International*. *Environment and Urbanization*, 13, pp. 135.

SATTERTHWAITE, D., 2001b. *Reducing urban poverty: constraint on the effectiveness of aid agencies and development banks and some suggestions for change*. *Environment and Urbanization*, 13, pp. 137.

SATTERTHWAITE, D., 2002. *Local funds, and their potential to allow donor agencies to support community development and poverty reduction in urban areas: workshop report*. *Environment and Urbanization*, 14, pp. 179.

SCHAEFER, M., 2008. *Water technologies and the environment: ramping up by scaling down*. *Technology in society*, 30, pp. 415.

SHACKLETON, R., 2010. *Water supply in Maputo: lessons learnt*. Report edn. Unpublished.

SHANTHASIRI, H.K.S. y WIJESORIYA, R., 2004. *Case study on community involvement in rural water supply Sri Lanka*, WEDC, ed. In: 30th WEDC International Conference, Vientiane, Lao PDR, 2004, WEDC, pp. 311.

SINGH, N., 2008. *Equitable gender participation in local water governance: an insight into institutional paradoxes*. *Water Resources Management*, 22, pp. 925.

SMITH, L., 2003. *Access to water for the urban poor in Cape Town: where equity meets cost recovery*. *Urban Studies*, 40, pp. 1517.

SOHAIL, M., 2003. *Alternate water supply arrangements in peri-urban localities: awami (people's) tanks in Orangi township, Karachi*. *Environment and Urbanization*, 15(2), pp. 33.

SOLO, T., 1999. *Small-scale entrepreneurs in the urban water and sanitation market*. *Environment and Urbanization*, 11, pp. 117.

STALKER, L., 2008. *Evaluating the role of postconstruction support in sustaining drinking water projects evidence from Peru*. *Journal of Planning Education and Research*, 27, pp. 294.

- STURDY, J.D., JEWIT, G.P.W. y LORENTZ, S.A., 2008. *Building an understanding of water use innovation adoption processes through farmer driven experimentation*. Physics and Chemistry of the Earth, 33, pp. 859-872.
- TAILLANDIER, J., COSTA, C., FURTADO, A. y NAMBURETE, D., 2008. *Baseline Survey WSUP Maputo*. Unpublished edn. Cranfield University.
- TERRADAS, J., 2010 *La ciudad ecológica*.
- THOMPSON, J. y WOOD, E., 2000. *Waiting at the tap: changes in urban water use in East Africa over three decades*. Environment and Urbanization, 12, pp. 37.
- TYRREL, S., 2010. *Introduction to water quality monitoring*. Cranfield University: .
- UN-HABITAT, 2003. *Water and sanitation in the world's cities*. London: Earthscan.
- UN-HABITAT, 2008. *Meeting development goals in small urban centres*. London: Earthscan.
- USAID, 2009. *Integrating hygiene improvement into HIV/AIDS programming to reduce diarrhea*. Hygiene Improvement Project.
- VAN DE MEENE, S. y BROWN, R., 2011. *Towards understanding governance for sustainable urban water management*. Global Environmental Change, 21, pp. 1117.
- VAN DER VOORDEN, C., 2002. *Local governance and community managed O&M*, WEDC, ed. In: 28th WEDC Conference, Kolkata, India, 2002, WEDC.
- WARREN, R., 2004. *The sustainable development of water resources*. Water Resources, 127.
- WATERAID, 2010. *Access to water, sanitation and hygiene for people living with HIV and AIDS: A cross sectional study in Nepal*. WaterAid-Nepal.
- WATERAID, *Mapping the relationship between water, hygiene and sanitation, and HIV/AIDS: a joint think-piece by WaterAid Ethiopia and Prognyst*. WaterAid-Ethiopia.
- WEBSTER, J. y DEJACHEW, G., 1999. *Sustainability of rural water and sanitation projects*, WEDC, ed. In: 25th WEDC Conference, Addis Abeba, Ethiopia, 1999, WEDC, pp. 266.
- WESSLING, U. y MAGRINYA, F., 2008. *Comparison of urban upgrading projects on development cooperation in Ethiopia*. Tesina de especialidad de ETSECCPB, UPC.
- WHO, 2008a. *The Guidelines: a framework for safe drinking water. Guidelines for Drinking water Quality*. Third edition. Geneva: WHO, .
- WHO, 2008b. *Water Safety Plans. Guidelines for drinking water quality*. Third edition. Geneva.
- WSP, 2006. *Think Tank Report: water, sanitation, hygiene and HIV/AIDS*. Water and Sanitation Program.
- YANORE, G., 1994. *Ghana's rural community water management*, WEDC, ed. In: 20th WEDC Conference, Colombo, Sri Lanka 1994, WEDC, pp. 135.

YANORE, G., 1995. *Sustainable rural WATSAN management in Bolgatanga*, WEDC, ed. In: 21st WEDC Conference, Kampala, Uganda, 1995, WEDC, pp. 190.

YIN, R.K., 2009. *Case Study Research*. Fourth Edition edn. California: SAGE.

ZERAH, M., 2000. *Household strategies for coping with unreliable water supplies: the case of Delhi*. Habitat International, 24, pp. 295.

11 Lista de Figuras

Figura 1.	<i>Esquema evolutivo de la cooperación y la componente institucional predominante según el modelo de Devas. Fuente: (Casanova & Magrinyà, 2011)</i>	35
Figura 2.	<i>Intervenciones urbanas en Wukro 2014. Fuente: elaboración propia</i>	37
Figura 3.	<i>Intervenciones periféricas a Wukro 2014. Fuente: elaboración propia</i>	38
Figura 4.	<i>Articulación de actores Wukro 2005. Fuente: elaboración propia basado en (Wessling & Magrinyà, 2008).</i>	40
Figura 5.	<i>Articulación de actores Wukro 2009. Fuente: elaboración propia</i>	41
Figura 6.	<i>Articulación de actores Wukro 2014. Fuente: elaboración propia</i>	42
Figura 7.	<i>Articulación evolutiva de actores en Wukro (2005-2009-2014). Fuente: elaboración propia</i>	42
Figura 8.	<i>Articulación de actores Idjwi 2005. Fuente: elaboración propia</i>	43
Figura 9.	<i>Articulación de actores Idjwi 2014. Fuente: elaboración propia</i>	44
Figura 10.	<i>Articulación de actores Mecufi 2012. Fuente: elaboración propia</i>	45
Figura 11.	<i>Articulación de actores Maputo 2010. Fuente: elaboración propia</i>	46
Figura 12.	<i>Tipología de intervención A. Articulación de actores Wukro 2005. Fuente: elaboración propia</i>	47
Figura 13.	<i>Tipología de intervención A. Articulación de actores Idjwi 2005. Fuente: elaboración propia.</i>	48
Figura 14.	<i>Tipología de intervención B. Articulación de actores Wukro 2009. Fuente: elaboración propia</i>	49
Figura 15.	<i>Tipología de intervención B. Articulación de actores Idjwi 2014. Fuente: elaboración propia.</i>	49
Figura 16.	<i>Tipología de intervención B. Articulación de actores Mecufi 2012. Fuente: elaboración propia</i>	50
Figura 17.	<i>Tipología de intervención C. Articulación de actores Wukro 2014. Fuente: elaboración propia</i>	51
Figura 18.	<i>Tipología de intervención D. Articulación de actores Maputo 2010. Fuente: elaboración propia</i>	52
Figura 19.	<i>Visión de conjunto de las diferentes tipologías de intervención. Fuente: elaboración propia</i>	53
Figura 20.	<i>Barrios y sub-barrios de Wukro. Fuente: elaboración propia</i>	56
Figura 21.	<i>Representación Catastral de Wukro. Fuente: Catastro Wukro</i>	56
Figura 22.	<i>División organizativa para el estudio cuantitativo en Wukro. Fuente: elaboración propia</i> ..	56
Figura 23.	<i>Red hidráulica en 1990. Fuente: elaboración propia.</i>	57
Figura 24.	<i>Red hidráulica en 1995. Fuente: elaboración propia</i>	57
Figura 25.	<i>Red hidráulica en 2004. Fuente: elaboración propia</i>	57
Figura 26.	<i>Red hidráulica entre 2005 - 2008. Fuente: elaboración propia</i>	57
Figura 27.	<i>Fuente principal de agua. Fuente: elaboración propia</i>	58
Figura 28.	<i>Gasto mensual en agua. Fuente: elaboración propia</i>	58
Figura 29.	<i>Consumo diario. Fuente: elaboración propia</i>	58
Figura 30.	<i>Tiempo invertido en recoger agua. Fuente: elaboración propia</i>	58
Figura 31.	<i>Incremento de consumo en cinco años. Fuente: elaboración propia</i>	59

Figura 32.	<i>Fuente para cubrir incremento. Fuente: elaboración propia</i>	59
Figura 33.	<i>Fuente para cubrir cortes de agua. Fuente: elaboración propia</i>	59
Figura 34.	<i>Ahorro de agua. Fuente: elaboración propia</i>	59
Figura 35.	<i>Tratamiento de agua. Fuente: elaboración propia</i>	60
Figura 36.	<i>Transporte de agua. Fuente: elaboración propia</i>	60
Figura 37.	<i>Almacenamiento de agua. Fuente: elaboración propia</i>	60
Figura 38.	<i>Saneamiento doméstico. Fuente: elaboración propia</i>	60
Figura 39.	<i>Tiempo invertido en saneamiento. Fuente: elaboración propia</i>	61
Figura 40.	<i>Número personas comparten saneamiento. Fuente: elaboración propia</i>	61
Figura 41.	<i>Frecuencia de lavado de manos. Fuente: elaboración propia</i>	61
Figura 42.	<i>Frecuencia de lavado con jabón. Fuente: elaboración propia</i>	61
Figura 43.	<i>Frecuencia de baño de aseo. Fuente: elaboración propia</i>	62
Figura 44.	<i>Razones para no tomar baño. Fuente: elaboración propia</i>	62
Figura 45.	<i>Distribución cortes 2010. Fuente: elaboración propia</i>	63
Figura 46.	<i>Distribución cortes 2012. Fuente: elaboración propia</i>	63
Figura 47.	<i>Distribución cortes 2013. Fuente: elaboración propia</i>	64
Figura 48.	<i>Cortes de agua. Fuente: elaboración propia</i>	64
Figura 49.	<i>Mejoras abastecimiento 2010. Fuente: elaboración propia</i>	65
Figura 50.	<i>Mejoras abastecimiento 2012. Fuente: elaboración propia</i>	65
Figura 51.	<i>Mejoras abastecimiento 2013. Fuente: elaboración propia</i>	66
Figura 52.	<i>Mejoras abastecimiento. Fuente: elaboración propia</i>	66
Figura 53.	<i>Formación 2010. Fuente: elaboración propia</i>	67
Figura 54.	<i>Formación 2012. Fuente: elaboración propia</i>	67
Figura 55.	<i>Formación 2013. Fuente: elaboración propia</i>	67
Figura 56.	<i>Formación. Fuente: elaboración propia</i>	67
Figura 57.	<i>Participación 2010. Fuente: elaboración propia</i>	68
Figura 58.	<i>Participación 2012. Fuente: elaboración propia</i>	68
Figura 59.	<i>Participación 2013. Fuente: elaboración propia</i>	69
Figura 60.	<i>Participación. Fuente: elaboración propia</i>	69
Figura 61.	<i>Información 2010. Fuente: elaboración propia</i>	70
Figura 62.	<i>Información 2012. Fuente: elaboración propia</i>	70
Figura 63.	<i>Información. Fuente: elaboración propia</i>	70
Figura 64.	<i>Distribución equitativa 2010. Fuente: elaboración propia</i>	71
Figura 65.	<i>Distribución equitativa 2012. Fuente: elaboración propia</i>	71
Figura 66.	<i>Distribución equitativa 2013. Fuente: elaboración propia</i>	72
Figura 67.	<i>Distribución equitativa. Fuente: elaboración propia</i>	72
Figura 68.	<i>Opinión tarifa de agua. Fuente: elaboración propia</i>	72
Figura 69.	<i>Cortes de agua. Fuente: elaboración propia</i>	73
Figura 70.	<i>Percepción de mejora del sistema. Fuente: elaboración propia</i>	74
Figura 71.	<i>Información sobre el sistema. Fuente: elaboración propia</i>	74
Figura 72.	<i>Percepción sobre distribución equitativa. Fuente: elaboración propia</i>	75
Figura 73.	<i>Participación en la toma de decisiones. Fuente: elaboración propia</i>	76
Figura 74.	<i>Formación en Higiene. Fuente: elaboración propia</i>	76
Figura 75.	<i>Consumo diario si VIH. Fuente: elaboración propia</i>	78
Figura 76.	<i>Consumo diario si VIH. Fuente: elaboración propia</i>	78
Figura 77.	<i>Consumo diario no-VIH. Fuente: elaboración propia</i>	78
Figura 78.	<i>Consumo diario no VIH. Fuente: elaboración propia</i>	78
Figura 79.	<i>Educación si VIH. Fuente: elaboración propia</i>	79
Figura 80.	<i>Educación no VIH. Fuente: elaboración propia</i>	79
Figura 81.	<i>Relación educación consumo agua. Fuente: elaboración propia</i>	79

Figura 82.	<i>Ingresos si VIH. Fuente: elaboración propia</i>	80
Figura 83.	<i>Ingresos no VIH. Fuente: elaboración propia</i>	80
Figura 84.	<i>Relación ingresos consumo de agua. Fuente: elaboración propia</i>	80
Figura 85.	<i>Duración enfermedad. Fuente: elaboración propia</i>	81
Figura 86.	<i>Consumo durante episodios diarreicos. Fuente: elaboración propia</i>	81
Figura 87.	<i>Relación duración enfermedad y consumo agua. Fuente: elaboración propia</i>	81
Figura 88.	<i>Tipo saneamiento si VIH. Fuente: elaboración propia</i>	82
Figura 89.	<i>Tipo saneamiento si VIH. Fuente: elaboración propia</i>	82
Figura 90.	<i>Tipo saneamiento no VIH. Fuente: elaboración propia</i>	82
Figura 91.	<i>Tipo saneamiento no VIH. Fuente: elaboración propia</i>	82
Figura 92.	<i>Alternativas si cortes de agua si VIH. Fuente: elaboración propia</i>	83
Figura 93.	<i>Incremento saneamiento tras enfermedad. Fuente: elaboración propia</i>	83
Figura 94.	<i>Alternativas si cortes de agua no VIH. Fuente: elaboración propia</i>	83
Figura 95.	<i>Razones no baño si VIH. Fuente: elaboración propia</i>	84
Figura 96.	<i>Razones no baño si VIH. Fuente: elaboración propia</i>	84
Figura 97.	<i>Razones no baño no VIH. Fuente: elaboración propia</i>	84
Figura 98.	<i>Razones no baño no VIH. Fuente: elaboración propia</i>	84
Figura 99.	<i>Incremento consumo. Fuente: elaboración propia</i>	85
Figura 100.	<i>Alternativas para incremento. Fuente: elaboración propia</i>	85
Figura 101.	<i>Ahorro de agua. Fuente: elaboración propia</i>	85
Figura 102.	<i>Tiempo acceso saneamiento. Fuente: elaboración propia</i>	86
Figura 103.	<i>Número personas comparten saneamiento. Fuente: elaboración propia</i>	86
Figura 104.	<i>Frecuencia de baño. Fuente: elaboración propia</i>	86
Figura 105.	<i>Formación en higiene. Fuente: elaboración propia</i>	86
Figura 106.	<i>Tratamiento agua. Fuente: elaboración propia</i>	87
Figura 107.	<i>Transporte agua. Fuente: elaboración propia</i>	87
Figura 108.	<i>Almacenamiento de agua. Fuente: elaboración propia</i>	87
Figura 109.	<i>Fuente fuera del hogar. Fuente: elaboración propia</i>	87
Figura 110.	<i>Distancias a letrinas públicas. Fuente: elaboración propia</i>	88
Figura 111.	<i>Distancias a fuente públicas. Fuente: elaboración propia</i>	89
Figura 112.	<i>Fuente principal si VIH. Fuente: elaboración propia</i>	90
Figura 113.	<i>Fuente principal si VIH. Fuente: elaboración propia</i>	90
Figura 114.	<i>Fuente principal no VIH. Fuente: elaboración propia</i>	90
Figura 115.	<i>Fuente principal no VIH. Fuente: elaboración propia</i>	90
Figura 116.	<i>Pago mensual si VIH. Fuente: elaboración propia</i>	91
Figura 117.	<i>Pago mensual no VIH. Fuente: elaboración propia</i>	91
Figura 118.	<i>Tiempo acceso agua si VIH. Fuente: elaboración propia</i>	91
Figura 119.	<i>Tiempo acceso agua no VIH. Fuente: elaboración propia</i>	91
Figura 120.	<i>Sentimiento discriminación. Fuente: elaboración propia</i>	92
Figura 121.	<i>Sentimiento discriminación. Fuente: elaboración propia</i>	92
Figura 122.	<i>Rechazo acceso agua. Fuente: elaboración propia</i>	92
Figura 123.	<i>Rechazo acceso agua. Fuente: elaboración propia</i>	92
Figura 124.	<i>Rechazo acceso saneamiento. Fuente: elaboración propia</i>	93
Figura 125.	<i>Rechazo acceso saneamiento. Fuente: elaboración propia</i>	93
Figura 126.	<i>Diseño de la primera fase de red de distribución. Fuente: elaboración propia</i>	97
Figura 127.	<i>Diseño de la segunda fase de la red de distribución. Fuente: elaboración propia</i>	97
Figura 128.	<i>Representación de los diámetros de las tuberías. Fuente: elaboración propia</i>	98
Figura 129.	<i>Representación de la demanda base en cada tubería. Fuente: elaboración propia</i>	98
Figura 130.	<i>Patrón de distribución de la demanda. Fuente: elaboración propia</i>	99
Figura 131.	<i>Representación de la elevación en cada punto. Fuente: elaboración propia</i>	99

Figura 132.	Mensaje de presión negativa a las 6.00 de la mañana. Fuente: elaboración propia.....	100
Figura 133.	Representación de la demanda en un nodo que coincide con la demanda patrón. .Fuente: elaboración propia	100
Figura 134.	Representación de las velocidades a las 6.00 horas.....	101
Figura 135.	Representación de las pérdidas de carga unitarias. Fuente: elaboración propia.....	101
Figura 136.	Representación de tuberías con pérdidas de carga unitarias excesivas. Fuente: elaboración propia	102
Figura 137.	Representación de nodos con presión inferior a cero. Fuente: elaboración propia	102
Figura 138.	Figura de presiones para todos los puntos del sistema. Fuente: elaboración propia.....	103
Figura 139.	Representación de la tubería 34 a las 6.00 am. Fuente: elaboración propia	103
Figura 140.	Representación de la presión en el nodo 51. Fuente: elaboración propia.....	104
Figura 141.	Representación presión en nodo 51 después de incrementar diámetro tubería 34 a 100m. . Fuente: elaboración propia.....	104
Figura 142.	Representación del tubo 74 a las 6.00 am. Fuente: elaboración propia	105
Figura 143.	Representación de la presión en el nodo 76. Fuente: elaboración propia.....	105
Figura 144.	Representación de la presión en el nodo 76 tras incrementar el diámetro a 50 mm. Fuente: elaboración propia	106
Figura 145.	Representación de las tuberías 20 y 21. Fuente: elaboración propia.....	106
Figura 146.	Representación de la presión antes de remplazar la tubería. Fuente: elaboración propia..	107
Figura 147.	Representación de la presión tras remplazar diámetro tuberías 20 y 21 a 150 mm. Fuente: elaboración propia	107
Figura 148.	Representación de las tuberías 1 y 73. Fuente: elaboración propia.....	108
Figura 149.	Representación de la presión tras remplazar los diámetros de los tubos 1 y 73. Fuente: elaboración propia	108
Figura 150.	Representación de la propuesta de unión de las dos ramas independientes. Fuente: elaboración propia	109
Figura 151.	Representación de la presión tras la unión de las dos ramas independientes. Fuente: elaboración propia	109
Figura 152.	Representación de la nueva unión. Fuente: elaboración propia	110
Figura 153.	Representación del remplazo de las tuberías 20 y 21. Fuente: elaboración propia	110
Figura 154.	Representación de las velocidades tras implementar la dos modificaciones prioritarias. Fuente: elaboración propia	111
Figura 155.	Pérdidas de carga unitarias tras implementar las dos modificaciones prioritarias. Fuente: elaboración propia	111
Figura 156.	Representación de las presiones tras implementar las dos modificaciones prioritarias. Fuente: elaboración propia	112
Figura 157.	Representación de nuevo facto de pico 5. Fuente: elaboración propia.....	112
Figura 158.	Representación de la presión para un factor pico de demanda de valor 5. Fuente: elaboración propia	113
Figura 159.	Representación de la tubería 34 a remplazar. Fuente: elaboración propia	113
Figura 160.	Presión tras las modificaciones prioritarias y el remplazo de la tubería 34. Fuente: elaboración propia	114
Figura 161.	Representación del patrón de demanda con un factor de pico de valor 6. Fuente: elaboración propia	114
Figura 162.	Representación del esquema de presiones para un factor de pico de valor 6. Fuente: elaboración propia	115
Figura 163.	Representación del remplazo de la tubería 74 a un diámetro de 50 mm. Fuente: elaboración propia	115

Figura 164.	<i>Figura de presiones tras la implementación de todas las modificaciones. . Fuente: elaboración propia</i>	116
Figura 165.	<i>Prioridad de modificaciones. Fuente: elaboración propia</i>	117
Figura 166.	<i>Pasos seguidos en el desarrollo del PSA de Wukro. Fuente: Adaptado de (Mahmud, Shamsuddin et al., 2007)</i>	119
Figura 167.	<i>Diagrama del flujo de los procesos en el suministro de agua a Wukro. Fuente: elaboración propia</i>	122
Figura 168.	<i>Diagrama de flujo de los procesos en el suministro de agua al hospital de Wukro. Fuente: elaboración propia</i>	123
Figura 169.	<i>Muestra de prueba de calidad de agua. Fuente: Laboratorio de Osakidetza</i>	132
Figura 170.	<i>Litros al día por cada hogar. Fuente: elaboración propia</i>	139
Figura 171.	<i>Tiempo invertido en buscar agua al día. Fuente: elaboración propia</i>	139
Figura 172.	<i>Número de Cortes de agua al mes. Fuente: elaboración propia</i>	140
Figura 173.	<i>Relación entre las aducciones y el número de cortes de agua al mes. Fuente: elaboración propia</i>	141
Figura 174.	<i>Percepción sobre la propiedad de los sistemas de agua. Fuente: elaboración propia</i>	142
Figura 175.	<i>Relación entre percepción de propiedad y aducción. Fuente: elaboración propia</i>	142
Figura 176.	<i>Relación entre percepción de propiedad y cortes de agua. Fuente: elaboración propia</i>	143
Figura 177.	<i>Disposición a pagar cuotas regulares. Fuente: elaboración propia</i>	144
Figura 178.	<i>Relación entre la disposición a pagar y los cortes de agua. Fuente: elaboración propia</i>	145
Figura 179.	<i>Relación entre la disposición a pagar y la percepción de propiedad. Fuente: elaboración propia</i>	145
Figura 180.	<i>Valoración de la reparación de fuentes. Fuente: elaboración propia</i>	146
Figura 181.	<i>Valoración de la reparación de conducciones. Fuente: elaboración propia</i>	146
Figura 182.	<i>Participación de la población en los proyectos. Fuente: elaboración propia</i>	147
Figura 183.	<i>Relación entre la participación y las aducciones. Fuente: elaboración propia</i>	147
Figura 184.	<i>Participación en las reuniones. Fuente: elaboración propia</i>	148
Figura 185.	<i>Participación en los trabajos de mantenimiento. Fuente: elaboración propia</i>	148
Figura 186.	<i>Formación en higiene. Fuente: elaboración propia</i>	149
Figura 187.	<i>Sensibilización. Fuente: elaboración propia</i>	149
Figura 188.	<i>Lavado de manos. Fuente: elaboración propia</i>	150
Figura 189.	<i>Uso de jabón. Fuente: elaboración propia</i>	150
Figura 190.	<i>Enfermedades de origen hídrico. Fuente: elaboración propia</i>	151
Figura 191.	<i>Reducción de infecciones. Fuente: elaboración propia</i>	151
Figura 192.	<i>Confianza en los comités de gestión. Fuente: elaboración propia</i>	152
Figura 193.	<i>Relación entre confianza y cortes de agua. Fuente: elaboración propia</i>	153
Figura 194.	<i>Transparencia en la gestión. Fuente: elaboración propia</i>	153
Figura 195.	<i>Percepción sobre los comités de fuente. Fuente: elaboración propia</i>	154
Figura 196.	<i>Relación entre la percepción de comités y la apropiación. Fuente: elaboración propia</i>	154
Figura 197.	<i>Relación entre la percepción de comités y los cortes de agua. Fuente: elaboración propia</i>	155
Figura 198.	<i>Percepción sobre el comité director. Fuente: elaboración propia</i>	156
Figura 199.	<i>Relación entre la percepción sobre comité y la apropiación. Fuente: elaboración propia</i>	156
Figura 200.	<i>Frecuencia de celebración de elecciones para comité. Fuente: elaboración propia</i>	156
Figura 201.	<i>Recursos hídricos alternativos. Fuente: elaboración propia</i>	157
Figura 202.	<i>Frecuencia de pago de cuotas. Fuente: elaboración propia</i>	158
Figura 203.	<i>Ingresos mensuales. Fuente: elaboración propia</i>	158
Figura 204.	<i>Localización Mecufi. Fuente: elaboración propia</i>	162

Figura 205.	<i>Distancia a pozo según cuarterón. Fuente: elaboración propia</i>	163
Figura 206.	<i>Distancia recorrida hasta pozo. Fuente: elaboración propia</i>	163
Figura 207.	<i>Relación entre pozos y distancias recorridas. Fuente: elaboración propia</i>	164
Figura 208.	<i>Tiempo empleado según cuarterón. Fuente: elaboración propia</i>	165
Figura 209.	<i>Tiempo empleado en recogida de agua. Fuente: elaboración propia</i>	165
Figura 210.	<i>Relación entre pozo y tiempo empleado. Fuente: elaboración propia</i>	165
Figura 211.	<i>Frecuencia de recogida según cuarterón. Fuente: elaboración propia</i>	166
Figura 212.	<i>Frecuencia de recogida de agua. Fuente: elaboración propia</i>	166
Figura 213.	<i>Relación entre pozos y frecuencia de recogida. Fuente: elaboración propia</i>	167
Figura 214.	<i>Consumo de agua según cuarterón. Fuente: elaboración propia</i>	168
Figura 215.	<i>Cantidad de agua consumida por día. Fuente: elaboración propia</i>	168
Figura 216.	<i>Relación entre pozos y cantidad de agua consumida por día. Fuente: elaboración propia</i>	168
Figura 217.	<i>Número de personas por hogar y cuarterón. Fuente: elaboración propia</i>	169
Figura 218.	<i>Número de personas que consumen por hogar. Fuente: elaboración propia</i>	169
Figura 219.	<i>Relación entre pozos y número de personas que consumen por hogar. Fuente: elaboración propia</i>	170
Figura 220.	<i>Percepción calidad del agua. Fuente: elaboración propia</i>	171
Figura 221.	<i>Percepción calidad por pozo. Fuente: elaboración propia</i>	171
Figura 222.	<i>Usos del agua según cuarterón. Fuente: elaboración propia</i>	172
Figura 223.	<i>Usos del agua. Fuente: elaboración propia</i>	172
Figura 224.	<i>Relación entre pozos y usos del agua. Fuente: elaboración propia</i>	173
Figura 225.	<i>Tratamiento del agua según cuarterón. Fuente: elaboración propia</i>	174
Figura 226.	<i>Tratamiento del agua. Fuente: elaboración propia</i>	174
Figura 227.	<i>Relación entre tratamiento y pozo. Fuente: elaboración propia</i>	174
Figura 228.	<i>Conservación de agua según cuarterón. Fuente: elaboración propia</i>	175
Figura 229.	<i>Conservación del agua. Fuente: elaboración propia</i>	175
Figura 230.	<i>Relación entre conservación y pozo. Fuente: elaboración propia</i>	176
Figura 231.	<i>Incidentes en espera. Fuente: elaboración propia</i>	177
Figura 232.	<i>Relación entre pozos y los incidentes en espera. Fuente: elaboración propia</i>	177
Figura 233.	<i>Participación en cuentas según cuarterón. Fuente: elaboración propia</i>	178
Figura 234.	<i>Participación en encuentros de cuentas. Fuente: elaboración propia</i>	178
Figura 235.	<i>Relación entre la participación en las cuentas y los pozos. Fuente: elaboración propia</i>	179
Figura 236.	<i>Participación en cobro según pozo. Fuente: elaboración propia</i>	180
Figura 237.	<i>Participación en cobro. Fuente: elaboración propia</i>	180
Figura 238.	<i>Relación entre la participación en el cobro y los pozos. Fuente: elaboración propia</i>	180
Figura 239.	<i>Confianza en la gestión según cuarterón. Fuente: elaboración propia</i>	181
Figura 240.	<i>Confianza en la gestión. Fuente: elaboración propia</i>	181
Figura 241.	<i>Relación entre la confianza en la gestión y los pozos. Fuente: elaboración propia</i>	182
Figura 242.	<i>Disposición a cotizar según cuarterón. Fuente: elaboración propia</i>	183
Figura 243.	<i>Disposición a pagar cotización. Fuente: elaboración propia</i>	183
Figura 244.	<i>Relación entre cotización y pozo. Fuente: elaboración propia</i>	183
Figura 245.	<i>Relación entre la disposición a cotizar y la confianza en la gestión. Fuente: elaboración propia</i>	184
Figura 246.	<i>Relación entre la disposición a cotizar y el sentimiento de apropiación. Fuente: elaboración propia</i>	184
Figura 247.	<i>Sentimiento de apropiación según cuarterón. Fuente: elaboración propia</i>	185
Figura 248.	<i>Sentimiento de apropiación. Fuente: elaboración propia</i>	185
Figura 249.	<i>Relación entre el sentimiento de apropiación y los pozos. Fuente: elaboración propia</i> .	186
Figura 250.	<i>Participación en decisiones según cuarterón. Fuente: elaboración propia</i>	187

Figura 251.	<i>Participación en toma de decisiones. Fuente: elaboración propia.....</i>	<i>187</i>
Figura 252.	<i>Relación entre la participación en la toma de decisiones y los pozos. Fuente: elaboración propia</i>	<i>187</i>
Figura 253.	<i>Tipos de letrina según cuarterón. Fuente: elaboración propia.....</i>	<i>188</i>
Figura 254.	<i>Tipo de saneamiento. Fuente: elaboración propia.....</i>	<i>188</i>
Figura 255.	<i>Relación entre el tipo de saneamiento y los pozos. Fuente: elaboración propia.....</i>	<i>189</i>
Figura 256.	<i>Relación entre la percepción de sufrir enfermedades hídricas y el tipo de saneamiento. Fuente: elaboración propia</i>	<i>189</i>
Figura 257.	<i>Problemas en letrinas. Fuente: elaboración propia.....</i>	<i>190</i>
Figura 258.	<i>Problemas en letrinas por pozo. Fuente: elaboración propia.....</i>	<i>190</i>
Figura 259.	<i>Enfermedades hídricas. Fuente: elaboración propia.....</i>	<i>191</i>
Figura 260.	<i>Lavado con jabón. Fuente: elaboración propia</i>	<i>191</i>
Figura 261.	<i>Sensibilización en higiene. Fuente: elaboración propia.....</i>	<i>192</i>
Figura 262.	<i>Relación entre la sensibilización en higiene y los pozos. Fuente: elaboración propia</i>	<i>192</i>

12 Lista de Tablas

Tabla 1.	<i>Equipo del PSA de Wukro. Fuente: elaboración propia</i>	120
Tabla 2.	<i>Usos esperados y beneficiarios esperados. Fuente: Adaptado de (DPHE-ITN, 2006)</i>	121
Tabla 3.	<i>Procesos en el suministro de agua de Wukro. Fuente: elaboración propia</i>	122
Tabla 4.	<i>Análisis de riesgos en el suministro a Wukro. Fuente: basado en (ITN 2006) y en WHO Model WSP</i>	126
Tabla 5.	<i>Esquema de monitorización. Fuente: Basado en (ITN, 2006) y WHO Model WSP</i>	129
Tabla 6.	<i>Plan de supervisión y verificación para el PSA de Wukro. Fuente: basado en (ITN, 2006) y WHO Model WSP</i>	130
Tabla 7.	<i>Esquema de validación. Fuente: basado en (ITN 2006) y WHO Model WSP</i>	131
Tabla 8.	<i>Aceptación de conexiones domésticas en Maxaquene A y Maxaquene B. Fuente: WSUP Maputo field database</i>	198
Tabla 9.	<i>Descripción de la estructura de investigación. Fuente: elaboración propia</i>	199
Tabla 10.	<i>Plantilla de indicadores de sostenibilidad para proyectos de cooperación en servicios de agua. Fuente: elaboración propia</i>	211

Anexo: Encuesta tipo

Muestra de encuesta realizada a la población de Idjwi, DR Congo:

Genere

Femme

Homme

Age

Moins 25 ans

25-60 ans

Plus 60 ans

Niveau d'études

Sans études

Primaire

Secondaire

Nombre de famille

2-4

5-8

9-12

13-16

Quel est le salaire de votre famille par mois ?

Mois de 10 \$

10-30 \$

30-100 \$

Plus de 100 \$

Combien de litres d'eau vous utilisez par jour par famille

Mois de 60 litres

100-160

60-100

Plus de 160 litres

Combien de temps vous utilisez pour aller puiser de l'eau et retourner a la maison

5 min

5 -30 min

30 min- 1 heure

Plus de 1 heure

Combien de distance pour aller puiser

10 m

10-100 m

100m-1000 m

Plus de 1000m

Il y a de coupure d'eau dans votre adduction

Chaque deux jour

L'eau coule toujours

1 par mois

Il n'a pas de l'eau

1 par six mois

Est ce que vous consommez plus d'eau aujourd'hui qu'avant d'avoir l'adduction

Non

Double

Un peu plus

Plus que double

Quand le borne fontaine ne marche pas, d'ou est ce que vous puiser l'eau ?

Une autre fontaine proche

Lake

Plus loin de 2 heures

Une autre fontaine loin

Rivière

Croyez-vous que la majorité de population se lave les mains après aller au toilette

Oui

Non

Est ce que vous utilisez le savon chaque fois que vous vous lavez les mains

Jamais Parfois Toujours

Avez-vous reçu de formation sur l'hygiène

Non Oui, a la maison
Oui, a la paroisse Oui, au centre de femmes

Dans la dernière année avez-vous eu de maladie dans votre famille

Non Cholera ou typhoïde
Diarrhée ou dysenterie Seulement quand il y a de coupure d'eau

Avez-vous apprécié une réduction de maladies dans votre famille après avoir de borne fontaine

Non Une petite réduction Une grande réduction

A votre avis, qui est le propriétaire du system d'eau

Muhami Population CAF Comite d'eau

Depuis quand avez-vous participez dans le projet d'eau

Depuis les travaux Depuis le dessin Depuis l'étude de besoin

Croyez vous que la sensibilisation a été suffisant

Oui Non

Croyez vous que les habitudes hygiénique de la population ont amélioré

Non Un peu Beaucoup

Vous êtes content avec la qualité de l'eau

Oui Non Il faut améliorer

Comment marche votre comite de borne fontaine

Bien Il faut changer Il doit améliorer

Comment travaille le comite directeur de suive de l'adduction

Bien Il doit améliorer Il faut le changer

Quand est ce que il faut organiser des élections pour changer le comite

Chaque 3 an
Quand la population décide
Quand la CAF décide

Pour ceux qui n'ont pas d'argent pour payer la cotisation, croyez vous possible de le faire payer avec du manioc ou haricot

Oui, ils peuvent payer avec haricot ou manioc

Non, il faut payer de l'argent

Combien de temps par jour avez-vous gagnez depuis qu'il y a d'adduction

Moins de 1 heure

1-3 heures

3-7 heures

Plus de 7 heures

Avez-vous appréciée une plus grande sécurité pour les femmes et filles

Non, car n'a rien changé

Oui, il y a beaucoup plus de sécurité

Oui, la sécurité est un peu mieux

Croyez vous que après avoir eu de borne fontaine les enfants ont plus de temps

Oui, les enfants assistent plus de temps a l'école

Oui, les enfants travaillent plus au champ

Non, car rien ne change pour les enfants

Est ce que les femmes ont amélioré après avoir eu de borne fontaines

Non, elles font les mêmes choses

Oui, mais elles n'ont pas gagné beaucoup de temps

Oui, elles ont beaucoup plus de temps pour le ménage, reposer et travailler au champ