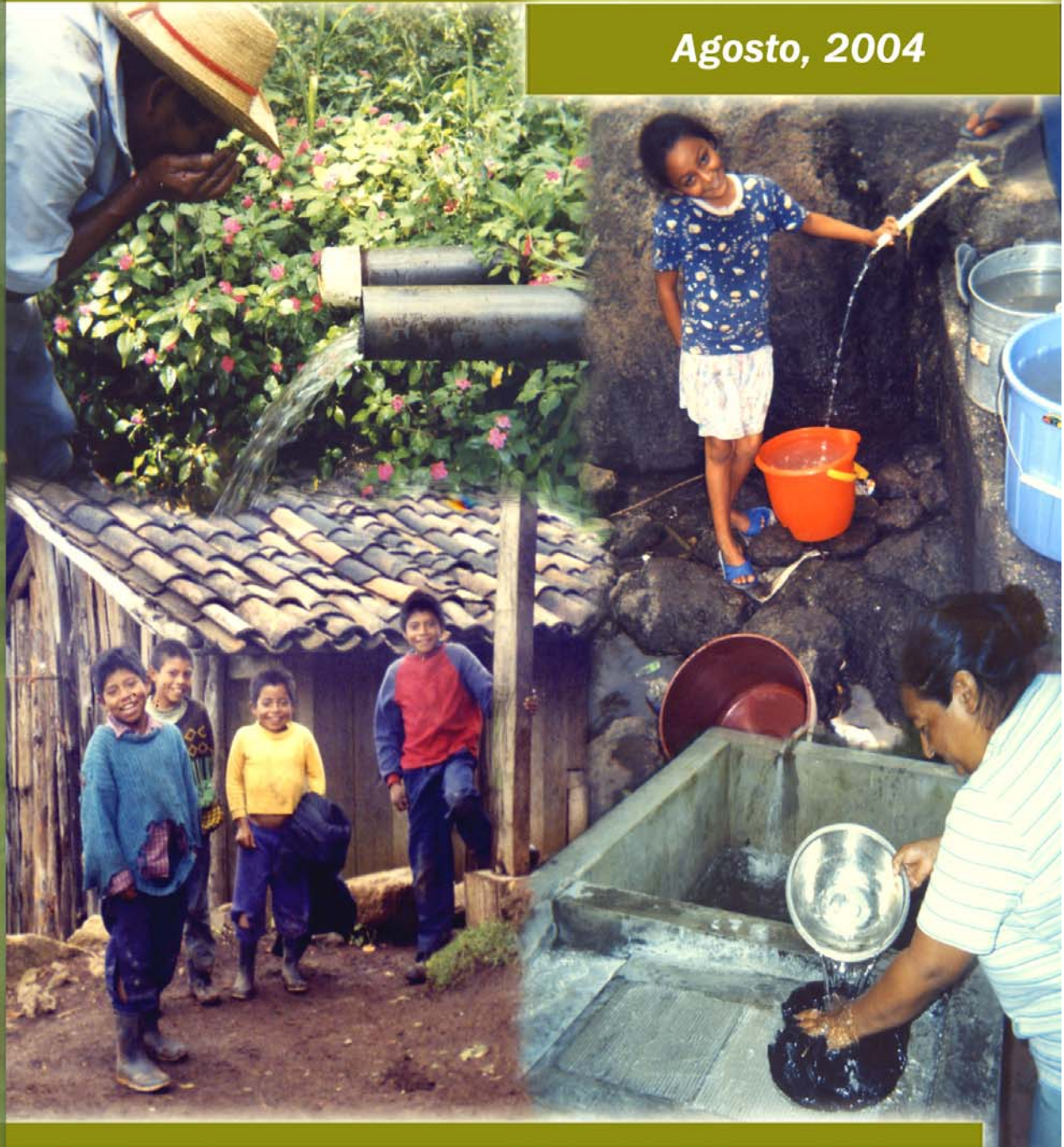


Análisis de sostenibilidad en sistemas de agua y saneamiento en el área rural de Honduras

Agosto, 2004



Preparado por:

Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente de Zamorano

Agradecimiento

Este estudio es producto de un esfuerzo realizado por la Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente (DSEA) de la Escuela Agrícola Panamericana en estrecha relación con el Grupo Colaborativo y el Programa de Agua Saneamiento del Banco Mundial.

Se agradece el apoyo brindado por ambas organizaciones, especialmente a Martin Ochoa del Banco Mundial por las facilidades brindadas; a Delfina Flores, Luis Caballero, y Linda Stern por sus recomendaciones sobre los resultados del estudio; a Marcel Jansen por la elaboración de los mapas geográficos; a Julio Bran por la elaboración de la base de datos; a Erick Naranjo por la diagramación del documento; y a las diferentes personas que han transmitido sus comentarios para convertir este estudio en un producto que refleja la preocupación de los involucrados sobre la situación actual de los sistemas de agua y saneamiento en las áreas rurales en Honduras; por ultimo, pero no menos importante, al equipo técnico bajo la responsabilidad de Sergio Sanchez por su excelente trabajo de campo.

Los autores se hacen responsables de las limitaciones del presente estudio.

Mayra Falck, Arie Sanders y Rosa Zelaya
EAP Zamorano
Valle de Yeguaré, Octubre 2004

Presentación

En la actualidad, el uso eficiente del recurso hídrico se ha convertido en un tema de mucha importancia. Esta tendencia refleja la creciente necesidad en considerar los sistemas de agua potable y saneamiento bajo un enfoque integral que considere los aspectos técnicos de ingeniería y funcionamiento, pero también que incluya los aspectos relativos a la comunidad y su empoderamiento en el manejo y administración del sistema.

A pesar de toda la discusión que este tema ha generado, la producción y distribución de materiales, la existencia de grandes programas y proyectos y una oferta considerable de talleres y seminarios, la triste realidad es que la situación de la gran mayoría de los sistemas en Honduras, al ser evaluarlos bajo un enfoque integral, no presentan sostenibilidad. En base a la crítica situación actual de muchos sistemas y a la creciente preocupación por el deterioro de las cuencas, los principales actores y agentes del desarrollo deberíamos reflexionar profundamente sobre la falta de éxito para revertir estas tendencias. Se espera que este documento contribuya con estas reflexiones.

El punto de partida es que muchas de las dificultades para lograr soluciones sostenibles se basan en una falta de entendimiento del contexto social e institucional. Aunque se enfatiza la participación, la descentralización y el involucramiento de una amplia gama de actores, todavía hay una falta de conocimiento de los procesos pertinentes. También existe una falta de entendimiento de los incentivos apropiados y las capacidades actuales de actuar, especialmente al nivel local. Además, es fácil olvidar que el manejo local, ocurre en un contexto socio-institucional más amplio y un entendimiento de las políticas, y el papel de las instituciones nacionales e internacionales es vital. Por esta razón hemos dedicado una parte del documento a explorar este tema.

También, el producto final obedece a una serie de supuestos iniciales que estaban implícitos en los términos de referencia. Esto hace difícil la interpretación final. Aquí presentamos la aplicación de una metodología de evaluación de la sostenibilidad de los sistemas de acueductos que busca ser integral.

Finalmente, esperamos que este documento fomente un mayor flujo de información para ser compartida por todos.

Mayra Falck

Coordinadora, Profesora e Investigadora
Carrera Desarrollo Socioeconómico y Ambiente

Agradecimiento

Este estudio es producto de un esfuerzo realizado por la Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente (DSEA) de la Escuela Agrícola Panamericana en estrecha relación con el Grupo Colaborativo y el Programa de Agua Saneamiento del Banco Mundial.

Se agradece el apoyo brindado por ambas organizaciones, especialmente a Martin Ochoa del Banco Mundial por las facilidades brindadas; a Delfina Flores, Luis Caballero, y Linda Stern por sus recomendaciones sobre los resultados del estudio; a Marcel Jansen por la elaboración de los mapas geográficos; a Julio Bran por la elaboración de la base de datos; a Erick Naranjo por la diagramación del documento; y a las diferentes personas que han transmitido sus comentarios para convertir este estudio en un producto que refleja la preocupación de los involucrados sobre la situación actual de los sistemas de agua y saneamiento en las áreas rurales en Honduras; por ultimo, pero no menos importante, al equipo técnico bajo la responsabilidad de Sergio Sanchez por su excelente trabajo de campo.

Los autores se hacen responsables de las limitaciones del presente estudio.

Mayra Falck, Arie Sanders y Rosa Zelaya
EAP Zamorano
Valle de Yeguaré, Octubre 2004

Créditos

Coordinación y redacción de documento

- Arie Sanders
- Rosa Zelaya
- Mayra Falck

Equipo de Apoyo

- Marcel Janssen
- Linda Stern
- Julio Bran
- Erick Naranjo
- Luis Caballero
- Delfina Flores

Equipo de Campo

- Sergio Sanchez

Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente

La Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente (DSEA) tiene el objetivo de formar profesionales de la más alta calidad que respondan a la problemática global del desarrollo y el ambiente en América Latina y prepararlos para desempeñarse exitosamente en un mercado laboral de creciente demanda y cada vez más exigente. Ofrece el ambiente, la cultura, los recursos humanos, la infraestructura, y las oportunidades para que los jóvenes fortalezcan sus valores, desarrollen su carácter, capacidad técnica y seguridad, y en forma activa, aprendan a aprender y a expresar su potencial de servicio, liderazgo y capacidad de autogestión.

El plan de estudios integra elementos de las ciencias naturales y análisis ambiental y social, enfatizando un alto desempeño gerencial y la integración de conceptos. Se ejecuta a través de tres grandes grupos de acciones educativas: un componente teórico, que comprende los cursos interactivos que se ofrecen a los estudiantes; un componente de aprender haciendo, que se basa en el sistema de trabajo de los estudiantes en las distintas unidades de la institución; y un componente de acciones complementarias diversas que enriquecen su formación.

DSEA ha implementado un modelo que busca vincular estrechamente tres componentes centrales: (i) definir los ejes principales del enfoque teórico sobre el desarrollo fundamentándose en un proceso de reflexión de la experiencia aplicada principalmente en proyectos; (ii) enfatizar una estructura operativa que sea flexible ante un múltiple rol de la academia (docencia, investigación y proyección) y, (iii) focalizar las acciones en función de temas prioritarios, regiones estratégicas y líneas de trabajo.

Este dinámico programa de proyección busca proveer soluciones integrales a los complejos problemas ambientales, económicos y sociales que día a día están en aumento. Los proyectos siempre buscan generar impactos concretos y medibles, apoyar y fortalecer las instituciones locales y utilizar las experiencias locales para replicarlas en forma más amplia y promover una mejor formulación de políticas. Los estudiantes de la carrera de DSEA están involucrados en los proyectos como parte de su aprendizaje práctico.

Dentro de este campo, la carrera mantiene una visión estratégica de diversificar su portafolio de cooperantes, donantes o financiadores. A nivel territorial se ha priorizado la operatividad principalmente en zonas secas y por ello la vertiente pacífica centroamericana ha sido un espacio de trabajo muy atendido por diversos proyectos en los últimos cuatro años.

Paralelamente, el enfoque conceptual también hace que dos regiones sean focos de atención y análisis en términos de países, estas son el istmo centroamericano y la región andina.

Análisis de la sostenibilidad de 43 sistemas de agua en el área rural de Honduras ¹

RESUMEN EJECUTIVO

*Al tomar agua, recuerda la fuente.
Yin sui si yua. Proverbio Chino.*

1 Introducción

La importancia de los recursos hídricos en la esfera económica, social e institucional de los países se ha acentuado en los últimos años debido a que se ha demostrado que el crecimiento económico y el desarrollo sostenible seguirán dependiendo en gran medida de la disponibilidad del agua y especialmente, de su calidad y flujo adecuado. Sin embargo, la crisis que enfrenta la gestión de este recurso, principalmente en los países en vías de desarrollo, demanda la necesidad de lograr mecanismos adecuados de manejo, administración y protección para todos los usos.

En América Latina² durante las dos últimas décadas se ha desarrollado un proceso de reflexión y discusión sobre la política de gestionar y manejar adecuadamente los recursos hídricos. Este aspecto está influido por el conjunto de acuerdos y convenciones que los países han firmado en relación al tema. Destaca el Séptimo Objetivo de Desarrollo del Milenio referido a “*Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente*” donde se resalta que para el 2020 se debe reducir a la mitad el porcentaje de personas que carecen de acceso al agua potable. En forma similar la Declaración de Dublín (1992) sobre Agua y Desarrollo Sostenible enfatiza el tema de buen manejo de los recursos naturales. Además el Programa 21 aprobado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo en Brasil (1992) en su capítulo 18 enfatiza los temas del ordenamiento en la gestión del recurso hídrico.

En dicho contexto internacional, Honduras ha implementado tres procesos simultáneos: (i) una revisión del marco general de normativas, políticas y leyes relativas al sector hídrico, (ii) la organización de un proceso de discusión y debate que permite potenciar una mejor gobernabilidad e incluye diversas alianzas y cogestiones dentro de las cuales destacan la Red de Agua y Saneamiento de Honduras, antes conocida como Grupo Colaborativo del Agua y Saneamiento, la Plataforma del Agua, la organización de la Asociación de Juntas de Agua y otros y, (iii) el interés de elaborar estudios centrados en determinar aspectos de sostenibilidad y vulnerabilidad que permitan orientar las iniciativas e inversiones en el sector hídrico y valorar los impactos reales de las mismas.

Aunque la importancia del recurso hídrico es generalizable a toda la sociedad, en el sector rural hondureño este tema se torna especialmente importante por tres aspectos: los usos del recurso presentan dicotomías acentuadas entre el uso productivo y el de consumo humano sobretodo porque la economía tiene una fuerte base primaria y el sector rural sigue siendo estratégico en términos de

¹ Este trabajo ha sido preparado por la Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente de Zamorano en el marco del desarrollo del estudio sobre Acueductos Rurales de Honduras 2004, a través del financiamiento del Programa de Agua y Saneamiento en Honduras (PAS), con recursos de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), y con la colaboración de la Red de Agua y Saneamiento de Honduras (RASHÓN).

² Ver documento de la División de Recursos Naturales e Infraestructura de la CEPAL titulado “Gestión del Agua a nivel de cuencas: teoría y práctica” de Dorjuanni y otros, agosto 2002.

empleo, producción y de generación de divisas. La mitad de la población habita el sector rural presentando densidades bajas, por ende, es difícil gestionar el acceso para abastecimiento humano con economías de escala y finalmente, las zonas rurales de laderas se vuelven estratégicas ya que son productoras de agua para las principales ciudades.

Lo anterior motivó a los miembros de la Red de Agua y Saneamiento de Honduras, el desarrollo de un proceso de investigación centrado en los acueductos rurales que analizara la sostenibilidad actual de una muestra representativa de 43 sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento en las áreas rurales en el país. El enfoque del estudio busca desarrollar una visión holística de los sistemas y se centra en cuatro tipos de análisis: (i) el análisis ingenieril de los sistemas, para determinar su funcionamiento; (ii) el organizativo, para evaluar la gestión y el desempeño administrativo de las Juntas Administradoras de Agua; (iii) el financiero, que busca verificar la cobertura de los gastos relacionados con sus operaciones y mantenimiento; y (iv) el socioeconómico a fin de determinar la importancia e incidencia del capital humano y social en el desempeño del sistema.

Las preguntas que motivan el desarrollo y la discusión analítica de este trabajo son:

- ¿Qué factores son los que determinan el funcionamiento positivo o negativo de los sistemas de agua potable y saneamiento en las zonas rurales?
- ¿Qué lecciones hemos aprendido de la experiencia para lograr mejorar el diseño de nuevas iniciativas vinculadas al tema de la gestión de los sistemas de agua y saneamiento?
- ¿La ubicación de las comunidades o su acceso determinan algunas características especiales de los sistemas?
- ¿Son sostenibles los sistemas que actualmente funcionan en el sector rural?

Para dar respuesta a estas interrogantes el presente resumen se ha organizado en seis secciones principales que son: el detalle del marco de referencia que sustenta el estudio, una síntesis de las generalidades del sector de agua y saneamiento en Honduras, un resumen de la metodología aplicada en el desarrollo de la investigación, la caracterización de los sistemas de agua y saneamiento investigados, para finalmente resumir las conclusiones e implicaciones para futuras intervenciones.

2 Marco de Referencia del Estudio

Existen tres elementos que brindan la referencia conceptual y temática a este estudio y que guardan relación con el estudio y la evolución de los recientes procesos de desarrollo en América Latina.

La gestión integrada de recursos hídricos es una tendencia marcada en los últimos años que determina la necesidad de normativas nacionales que regulen un enfoque holístico, su complejidad es abordada mediante el análisis de cinco tipos de integraciones (Dourojeani, *et al*, 2002).

- La integración de los intereses de los diversos usos y usuarios del agua y la sociedad en su conjunto con el objetivo de reducir los conflictos entre los que dependen de y compiten con este escaso y vulnerable recurso.
- La integración de todos los aspectos del agua que tengan influencia en sus usos o usuarios (calidad, cantidad y tiempo de ocurrencia) y de la gestión de la oferta con la gestión de la demanda.
- La integración de los distintos componentes del agua o de las diferentes fases del ciclo hidrológico (por ejemplo la integración entre la gestión del agua superficial y la subterránea)

- La integración de la gestión del agua y la gestión de la tierra y otros recursos naturales o sistemas relacionados.
- La integración de la gestión del agua en el desarrollo económico, social y ambiental.

La gobernabilidad local y la descentralización de funciones. Los Estados Latinoamericanos han tendido a generar procesos de descentralización con el fin de garantizar una mejor gestión local del desarrollo, incluyendo en muchos casos los recursos naturales y por ende el agua. Pero como cita Jourlavlev, el agua brinda cinco justificativas para determinar la importancia del proceso de gobernabilidad local:

- La movilidad del recurso y la incertidumbre en su flujo hacen que sus derechos de propiedad sean inciertos.
- El agua es un recurso cuya eficiencia es mayor en economías de escala, por ende los sistemas de captura, transporte y distribución son “económicamente” más rentables a escalas mayores.
- La diversidad de usos (consuntivos) determinan interrelación e interdependencia entre los usuarios.
- Existe una interdependencia general entre los usuarios lo que permite evidenciar muchas veces afectación recíproca.
- Los efectos (del buen o mal manejo) siempre se propagan a nivel de los usuarios.

Lo anterior permite evidenciar que aunque la gestión integrada del agua requiere una visión nacional y de cuenca, la gestión local centra su quehacer en aspectos fundamentales como funcionamiento del abastecimiento, prevención de fallas en el ciclo, resolución de conflictos por uso y otros aspectos que regulados en el marco nacional son operados a nivel local. Cabe mencionar que a pesar de todo este marco referencial no existe una coherencia entre las diversas leyes que rigen el sistema del país, en algunos casos se identifican contradicciones.

La gestión local integrada de los recursos hídricos. A nivel mundial el agua es considerada como “un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente.” (CEPAL, 1998) Por ende, la visión sobre su abastecimiento trasciende el diseño del sistema y coloca la importancia de su gestión en “la sostenibilidad de los sistemas de agua y saneamiento” vista como un concepto integral que depende de tres factores interrelacionados, estos son: i) técnicos; ii) comunitarios; y iii) contexto natural, todos ellos ubicados dentro de un marco institucional y legal específico (CINARA, 2003).

Este planteamiento propone analizar los sistemas de agua y saneamiento en el marco de una *comunidad* integrada por hogares con sus medios de vida³. La comunidad busca solucionar el riesgo del *contexto natural* que ofrece un tipo específico de recurso hídrico, con condiciones particulares que en muchos casos colocan en peligro o deterioran los medios de vida de los hogares. Para ello, es

³ Entiéndase por medios de vida el análisis basado en la importancia de buscar respuestas concretas en el mejor manejo y gestión de la interacción entre los activos o capitales con que cuenta la población rural y las estructuras y procesos que se derivan de las diversas intervenciones en el sector, incluyendo las políticas y el desarrollo de proyectos. Estos capitales se definen como capital natural, social, humano, físico, hídrico y financiero; mientras que las estructuras se refieren a los niveles de gobierno y la participación del sector privado. Por su parte, los procesos están determinados por las políticas, incentivos e instituciones que se aplican o trabajan en el sector.

necesaria la *tecnología* como conjunto de conocimientos, procedimientos e instrumentos que permitan reducir dichos riesgos a niveles aceptables (García y Galvis, 2000). Gráficamente estos tres elementos interrelacionados entre sí, se muestran en la figura a seguir.

Figura 1. Elementos que construyen la sostenibilidad de los servicios de APS,



Fuente: Adaptado de CINARA, 2003.

Como lo muestra la figura 1 las soluciones sostenibles no se encuentran en las características particulares de cada uno de los tres aspectos mencionados; por el contrario, dependen de las intersecciones de los tres factores que explican los procesos que definen la gestión de los sistemas, en términos generales se resumen a seguir:

- Los vínculos entre el aspecto tecnología y el comunitario permiten evidenciar el nivel de apropiación y responsabilidad por parte de la comunidad para mantener y utilizar adecuadamente el sistema.
- La combinación entre los aspectos relativos al contexto natural y la comunidad representan la forma como una comunidad actúa sobre y maneja el recurso hídrico, incluyendo las formas apropiadas de resolver los conflictos. Por otro lado, incluye aspectos de nivel cultural y organizativo como formas de manejo sanitario, control de contaminación y otros factores cruciales para un servicio sostenible.
- La relación y vínculo entre los círculos, contexto natural y tecnología apunta al tema sobre manejo y reducción de los riesgos relacionados a los recursos hídricos. Por ejemplo, las tecnologías implementadas deben ser adaptadas al entorno con la finalidad de reducir la probabilidad de contaminación del recurso hídrico y además deben tomar en cuenta las condiciones de la fuente.

Finalmente, de acuerdo al enfoque planteado los tres elementos incluyendo sus relaciones y vínculos permiten determinar la “*sostenibilidad de los sistemas*” en términos integrales. Es decir, que *un sistema será sostenible cuando se conjugan en forma eficiente las capacidades a nivel comunitario con el acceso a una tecnología apropiada en un territorio saludable en términos hídricos, considerando las potencialidades y limitaciones que generan el marco legal e institucional.*

3 El Sub Sector de Agua Potable y Saneamiento en Honduras

El proceso de modernización del Estado recién ha iniciado una serie de iniciativas en el sector APS entre las que destacan la Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento aprobada mediante el Decreto 118-2003 y la Ley de Ordenamiento Territorial contenida en el Decreto 180-2003. En forma simultánea se ha desarrollado un proceso de negociación de la Ley General de Aguas como principal instrumento de regulación y la Ley Forestal.

Los ejes centrales de estas reformas incluyen:

- El desarrollo de una nueva institucionalidad vinculada en muchos casos a procesos de privatización y gestión local de los sistemas.
- Fomento del rol y responsabilidad de los gobiernos locales en la gestión integral del recurso.
- Desarrollo de un enfoque territorial de recursos hídricos que basado en la cuenca permita la resolución de conflictos y la prevención de la degradación de los sistemas.

Los límites a estos procesos no están dados por la institucionalidad, que es abundante en todos los nuevos marcos legales (aprobados y propuestos). Sino la falta de normativas e instrumentos que definan e induzcan claramente a cambios de comportamiento a nivel de los usuarios y de esa forma conducir a una gestión integral de los recursos hídricos basada en la demanda.

El énfasis de la operatividad de las leyes esta centrado en el desarrollo de las organizaciones y no ha planteado un esquema de incentivos que ligados a objetivos claramente definidos de manejo integral de los sistemas garanticen su sostenibilidad. Por el contrario, los usuarios asumen que el agua tiene un limitado costo marginal visto en términos de tarifas y por ende, su compromiso y comportamiento en torno al buen manejo del agua es limitado, principalmente a nivel de hogares y parcelas.

En el caso del sector rural, el marco de políticas encuentra un considerable límite para promover la eficiencia y sostenibilidad de los sistemas debido a que este aspecto tiene una alta correlación con economías de escala principalmente en captura, transporte y distribución del recurso. Visto lo anterior, la compartamentalización geopolítica rural de Honduras expresada en más de 290 municipios, cerca de 3,800 aldeas y más de veintisiete mil caseríos determina la necesidad de contar con sistemas de diversas magnitudes desde ciudades como Tegucigalpa y San Pedro Sula que requieren de políticas y estrategias de uso eficiente en un marco de alta concentración de usuarios. Hasta pequeñas comunidades que demandan sistemas particulares vinculados a manejo de la fuente y mejoramiento de la eficiencia principalmente en la distribución.

Con los sistemas de saneamiento de agua potable en las comunidades se evita el uso de agua de fuentes contaminadas y por ende se reducen las enfermedades relacionadas a ello. Sin embargo, en el contexto del sector rural en Honduras, la evacuación de excretas constituye uno de los problemas sanitarios más apremiantes. La insuficiencia de sistemas de cañería para el manejo de aguas negras y aguas de lluvia está ligada a la falta de medios de saneamiento los cuales tienen relación con el bajo nivel económico de la población rural.

Claramente el contexto legal y organizativo de la gestión de los recursos hídricos se suma a un marco general de desarrollo donde la prioridad de reducir la pobreza esta fuertemente vinculada a la satisfacción de necesidades básicas y por otro lado, las estrategias de reactivación económica están fuertemente influidas por un enfoque de apertura donde todos los sectores productivos tienen ejes

estratégicos vinculados al recurso hídrico como riego, servicios para turismo, inocuidad en la transformación y procesamiento, entre otros.

4 Metodología, selección de los sistemas a evaluar y diseño del estudio

El número de sistemas analizado fué obtenido de forma aleatoria con base a un listado de comunidades, entre 700 y 2000 habitantes, reportado por el Instituto Nacional de Estadísticas de Honduras, con indicación de que cuentan con sistemas de agua potable y soluciones de saneamiento. Según el INE, la Encuesta de Hogares y usos múltiples del 2002 reporta un total de 612 comunidades a nivel nacional, con población entre 700 y 2000 habitantes. Se identificó este rango de población considerando que comunidades con menor población entran en el grupo de comunidades rurales dispersas y comunidades por arriba de los 2,000 habitantes entran en el grupo pequeñas ciudades, de acuerdo a criterios utilizados en estudios similares.

Con las 612 comunidades reportadas, se realizó una encuesta con sus corporaciones municipales para determinar si el sistema ha estado en operación mas de tres años después de la última intervención, tratando de eliminar efectos causados por la re construcción después del Huracán Mitch. 169 comunidades fueron reportadas con sistemas en operación por mas de tres años. De esta segunda lista de 169 comunidades, se seleccionó, nuevamente de forma aleatoria, una segunda muestra dando como resultado 43 comunidades por visitar. A pesar del proceso aleatorio, las comunidades seleccionadas se encuentran focalizadas en los departamentos del centro- norte y occidente del país, es decir deja por fuera los departamentos en la vertiente pacífica.

Para lograr una comparación de los sistemas, obtener una visión global sobre el estado actual de cada uno y determinar los posibles factores que explican su sostenibilidad se optó por la aplicación (en los 43 casos) de cuatro instrumentos de levantamiento de información: i) una encuesta cerrada para los beneficiarios de los sistemas de agua; ii) una revisión técnica del sistema; iii) entrevistas claves con grupos focales de las Juntas de Agua, y iv) la aplicación de entrevistas semi-estructuradas con actores claves relacionados a los sistemas. Para la obtención de la información dentro de las 43 comunidades, se determinó una muestra aleatoria estratificada con un error del 1.5% y una probabilidad del 90%, resultó la realización de 390 encuestas y 43 censos en los sistemas a nivel nacional, ubicados en 16 de los 18 departamentos. El estudio no incluye información detallada sobre los procesos de construcción de los sistemas debido a la falta de registros e información en cada uno de ellos.

El análisis de datos del estudio rescata la complejidad de cada sistema y considera las variables relacionadas a los tres aspectos centrales del marco conceptual: contexto natural, comunidad y tecnología. Combinando las variables se evalúa la sostenibilidad o no de los sistemas mediante índices multivariados ponderados. La función de sostenibilidad de los sistemas de agua, es decir, la variable dependiente, esta basada en la metodología desarrollada por Sara y Katz (1998) y se analizará sobre la base de tres grupos de indicadores resumidos en el cuadro siguiente.

Cuadro 1: INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD PARA LOS SISTEMAS DE AGUA

INDICADOR	NO DE PREGUNTAS	PUNTACIÓN MÁXIMA*
Capacidad Institucional de las Juntas de Agua y Saneamiento	33	66
<i>Capacidad gestonaria de las Juntas Directivas</i>	11	22
<i>Operación y Mantenimiento</i>	11	22
<i>Manejo Financiero</i>	11	22
Condición física	21	
<i>Estado de la fuente</i>	8	16
<i>Estado técnico del sistema</i>	11	22
<i>Estado del sistema de saneamiento</i>	2	4
Involucramiento o de comunitaria	18	36
<i>Participación comunitaria</i>	11	22
<i>Satisfacción del beneficiario</i>	7	14
Total	72	144

Fuente: Adaptado de Sara & Katz (1998)

* En casos de no existencia se asigna un valor de 0 y 2 es el valor máximo de calificación en cada caso.

La metodología empleada garantiza representatividad, confiabilidad en los datos y ponderación en las variables lo cual permite calcular la sostenibilidad de los sistemas, evaluar los factores que explican dicho comportamiento y finalmente compararlos.

5 Caracterización de los Sistemas de Agua y Saneamiento⁴

El marco del estudio destaca que las comunidades seleccionadas varían entre 780 y 1840 habitantes y la cantidad de viviendas entre 120 y 642, a excepción de un caserío con sólo cinco viviendas. Se considera que son representativas de las aldeas y caseríos del área rural, considerando que el 99% de las comunidades tienen menos de 5,000 habitantes.

Todos los sistemas suministran el agua por gravedad y son relativamente pequeños, el número de conexiones oscila entre 36 y 630 con un promedio de 233 abonados. Únicamente dos sistemas extraen el agua a través de bombeo debido a que su fuente es subterránea.

La antigüedad de los sistemas reporta que 25 de los 43 fueron construidos antes del año 1990 y de éstos 28% han funcionado por más de 20 años. Dentro de la muestra 39 sistemas, es decir 91%, son manejados por Juntas de Agua y Saneamiento, dos a través de los Patronatos y dos por los gobiernos locales.

Las cifras indican que la gobernabilidad de los sistemas de agua y abastecimiento rural tiene una fuerte base comunitaria, su cobertura se reduce al tamaño de la comunidad y tres de cada cinco sistemas tienen antigüedad superior a 14 años.

Respondiendo al marco conceptual los resultados del estudio se organizan en función de los tres aspectos planteados (contexto natural, comunidad y tecnología) para finalmente desarrollar un índice

⁴ Basado en el estudio comparativo de 43 sistemas de agua y saneamiento ubicados en 16 de los 18 departamentos del país en municipios cuyo IDH oscila entre 0.359 y 0.774 lo que quiere decir entre los niveles medio y bajo. 50% de los sistemas se encuentran ubicados en la zona occidental del país.

multivariado y ponderado de sostenibilidad de cada sistema y poder hacer un análisis comparativo de los mismos.

Contexto Natural

El *estado de las fuentes* implica la existencia de adecuados flujos en calidad y cantidad de agua basados principalmente en la estabilidad de la cobertura boscosa e influida notablemente por factores como tenencia de tierra, tipo de contaminación y otros. En este estudio el supuesto relativo a este tema es que una comunidad tendrá mayor sostenibilidad en la medida que su fuente esté protegida y que sus cambios a largo plazo sean dentro del marco de los límites aceptables.

Al hacer un análisis de los resultados destaca que el 95% de los sistemas estudiados dependen de fuentes superficiales de quebradas y/o ríos y por ende, son extremadamente vulnerables a la contaminación principalmente por la escorrentía superficial que llega a los sitios de captura. Por otro lado, más de un tercio de la muestra recibe agua de manantiales mismas que por su naturaleza son de mejor calidad, especialmente cuando la obra de toma ha sido construida sobre el manantial y no a cierta distancia del mismo.

Sólo dos sistemas capturan el agua de fuentes subterráneas, que al igual que los manantiales suelen ser menos vulnerables a la contaminación. Sin embargo, en las zonas costeras y de agricultura intensiva el agua puede presentar alta contaminación.

En relación a la *propiedad y tenencia de las fuentes* se encontró que en más del 60 % de las comunidades bajo estudio los terrenos están ocupados por terceros que tienen algún tipo de dominio de propiedad sobre el mismo. Lo anterior, como es de esperarse limita las acciones de protección y restauración que las juntas de agua deberían implementar para garantizar el buen estado de la fuente a largo plazo.

En cuanto a la *cantidad del agua* el estudio encontró que el 67% de los casos reportan un volumen superior a 50 galones por minuto y un 74% mantienen un servicio a más de 150 conexiones, la relación volumen-demanda nos indica que en media los hogares en las comunidades recibe un volumen de 0.57 galón por minuto por conexión, en 10% de los casos el flujo es inferior a 0.15 galón por minuto y 47% de los sistemas reportan entre 0.16 y 0.40 galones por minuto.

En cuanto a *cobertura temporal del servicio*, el 88% de las comunidades reportan servicio de agua los 7 días de la semana y el 80% más de diez horas diarias de servicio. A pesar de la existencia de una buena oferta promedio es importante destacar que el 57% de los usuarios afirman tener racionamientos en las épocas de sequía.

La calidad del recurso hídrico en los sistemas evaluados considera cuatro criterios: i) cloro residual, ii) Ph, iii) coniformes y i) turbidez. El cloro residual muestra que el índice en el 90.8% de los casos está por debajo del valor recomendado de 0.5 a 1, ello se debe a que en el 88% de los sistemas no funcionan o no existe el hipoclorador en el sistema de agua. El Ph denota valores dentro de los óptimos ya que en el 90.7% de los casos se reportan datos inferiores a 8. En cuanto a los niveles de coliformes, 70% de los sistemas registran valores superiores a 5 UFC (Unidades de formación de colonias), por arriba del máximo aceptado a nivel rural según la norma, paralelamente en cuatro casos se comprobó la existencia de coliformes fecales.

En cuanto a los sistemas de saneamiento relativos al manejo de aguas negras, únicamente dos comunidades reportan sistemas de alcantarillado (una utiliza una laguna de oxidación y otra deposita

directamente al río). En la mayoría de los casos los hogares reportan el uso de letrinas. Lo anterior indica que el caudal no es la limitante más importante de los sistemas, sino la calidad del recurso.

Comunidad

El presente estudio supone que a nivel comunitario los medios de vida de los hogares determinan las capacidades que estas tienen para administrar los sistemas y su desempeño esta altamente correlacionado con las condiciones de pobreza, el capital social con que cuentan principalmente la organización y su capacidad técnica.

Pobreza. Aunque 27 de los 43 sistemas se encuentran ubicados en departamentos cuyo IDH es superior a 0.6, la realidad de los hogares y comunidades en estudio reflejó que 21 sistemas, es decir 49% de ellos, están integrados por hogares calificados como más pobres (alta pobreza) e igual proporción es considerada menos pobre (pobreza media).⁵ Lo anterior permite evidenciar que los medios de vida de los hogares rurales tienen limitaciones en su capital financiero y de gestión social por lo cual es estratégico evaluar el nivel de *capital social*, expresado en el caso del presente estudio por el proceso de gestión de las Juntas de Agua y Saneamiento, su manejo financiero y el empoderamiento de la población a nivel local.

Gestión de las juntas de agua. El 95% de los sistemas son manejados por Juntas de Agua y Saneamiento (JAS) que están constituidas por la Asamblea de Abonados, la Junta Directiva y los Comités de Apoyo. Las juntas directivas están integradas en promedio por seis miembros, con una representatividad de 15% de mujeres y una escolaridad promedio de 5 años en los miembros. El 60.4% de las juntas son reconocidas por el SANAA y operan, mantienen y son las responsables del sistema de agua en su comunidad.

El fortalecimiento del capital social se expresa principalmente por las capacitaciones siendo los temas centrales administración (50%), operación y mantenimiento (70%) y sanidad y salud (60%). Cabe destacar que las capacitaciones se registran en el inicio de los proyectos, no obstante y al cambiar las juntas directivas no se da una transferencia completa de conocimientos. Oficialmente, las personas que conforman la Junta Directiva (JD) no reciben ninguna remuneración por su trabajo y son elegidos por la Asamblea cada cierto periodo.

Según la información obtenida, las Juntas Administradoras de Agua presentan un desarrollo incipiente en cuanto su gestión. Muchas de ellas carecen de una visión clara sobre sus sistemas en el futuro, aun cuando éste es un elemento crucial en un contexto donde el agua es cada vez más escasa. La mayoría de las JAAs dependen en gran medida de uno de sus líderes y del apoyo técnico externo. Esta dependencia tiene su base en la inexperiencia de sus miembros en el manejo de una organización. La calificación promedio del índice *capacidad gestonaria de las Juntas Administradoras* fue 7.66 registrando un máximo de 13.33 que representa el 60.5 del valor ideal de este indicador.

La forma más común de captar fondos para mantener el sistema es a través del cobro del servicio ofrecido. Sin embargo, la implementación de esta estrategia no es fácil en un entorno de pobreza

⁵ La calificación del modelo se llama la prueba de Kaiser-Meyer-Olkin. Según la teoría de este modelo una calificación por encima de 60 es aceptable, por encima de 70 es buena, por encima de 80 es cómoda y por encima de 90 es excepcional.

extrema. La información sobre el manejo *financiero* se obtuvo a través de la encuesta de Juntas Directivas, en total se tomaron en cuenta 11 variables para valorarlo. La puntuación máxima se estableció en 22. La calificación promedio fue 12.93 siendo el máximo 19 y el mínimo 6. La dispersión de los datos refleja las diferentes condiciones encontradas y paralelamente la media demuestra que la gestión financiera de los sistemas en promedio alcanza únicamente dos terceras partes del ideal de gestión a nivel rural.

Los resultados del estudio reflejan que en general las JAAs cuentan con una persona responsable para el manejo del dinero (tesorero) y que aplican una gestión financiera básica. Todas las organizaciones cobran una tarifa fija para el servicio de agua cuyo monto oscila entre 2.00 y 60.00 Lempiras mensuales. Según el estudio en el 70% de las JAAs la tarifa cobrada cubre los gastos básicos para el mantenimiento y operación del sistema. No obstante, la capacidad de acumulación de reservas es baja y dificulta la posibilidad de crear fondos para cubrir inversiones y reparaciones mayores.

Además, el 80% de los casos reportaron que las JAAs tienen dificultades para cobrar las tarifas. El 19% de los sistemas cuenta con una tasa moratoria por encima del 50%. A pesar de que sus reglamentos estipulan que ante moratoria se debe proceder al corte de agua, la aplicación de ésta norma de comportamiento ha resultado difícil. Sobre todo en el caso de las familias de bajos ingresos o en donde existe una alta probabilidad de conflictos sociales. Unas de las soluciones que aplican varias JAAs para enfrentar éste problema es la recaudación de fondos a través de las instituciones gubernamentales y/o privadas. La contradicción de este apoyo es que estas instituciones “preman” a las JAS que no aplican una gestión financiera adecuada y desincentivan la práctica de una política de tarifas y cobranza que asegure su sostenibilidad en el futuro.

Empoderamiento. Según los datos obtenidos, la asimilación de la responsabilidad por parte de la comunidad resultó ser sumamente baja. De una puntuación máxima de 22, en promedio las comunidades recibieron ocho puntos, mientras que la comunidad con la mayor puntuación, El Pataste en Yoro, sólo recibió diez puntos. Sobre toda la línea del sistema los hogares no participan de forma activa en el mantenimiento y operación. Sólo el 20% de la población entrevistada estuvo presente durante la última asamblea de la JAS y un 6% asume alguna responsabilidad en las actividades relacionadas a operación y mantenimiento, a pesar de que más del 40% de los casos miembros de los hogares han participado en las capacitaciones ofrecidas por instituciones que acompañaron las comunidades en la implementación del proyecto de agua. Es importante resaltar que el papel de la mujer en las comunidades visitadas es limitado, tanto en las juntas directivas como en las actividades de protección de la fuente y mantenimiento del sistema, con excepción de la comunidad de Germania, Francisco Morazán.

Una posible lección aprendida en el tema del empoderamiento es que la metodología aplicada por parte de las instituciones que acompañaron la implementación de los sistemas de agua no garantizó la participación de todos los actores y centró la asistencia técnica y las capacitaciones en algunos miembros de la comunidad. Un ejemplo clásico de esta participación es el aporte en mano de obra y materiales para abaratar costos en la construcción, con la idea de que las comunidades se sientan dueñas de lo que han construido. Sin embargo, generalmente el entusiasmo de las comunidades decae cuando terminan la construcción y no se garantiza la sostenibilidad del proyecto (Gómez, 2000). De igual manera se observa que en la promoción por parte del Estado, generalmente no se

otorga una autonomía total a las comunidades desarrollando modelos de co- administración bajo el supuesto de la falta de capacidad (Gómez, 2000).

Los argumentos planteados en esta sección aplican para las 43 comunidades bajo estudio. A través de un análisis de correlaciones bivariate entre las diez variables que definen la participación comunitaria y el tipo de organización que acompaña las comunidades en el proceso de implementación, se encontró que las ONGs suelen aplicar metodologías que contribuyen a la apropiación y mayor participación por parte de los beneficiarios. Los sistemas implementados con la ayuda de las ONGs son relativamente más recientes, que los de las instituciones estatales y gobierno locales. En este sentido, las ONGs pudieron aprovechar de las experiencias obtenidas de los proyectos de agua implementados por los gobiernos en los años ochenta y lograron incorporar en el proceso las nuevas tendencias en el pensamiento sobre la participación efectiva de los beneficiarios en el diseño y la ejecución. Cabe destacar que en el caso de los gobiernos locales y las instituciones semi-autónomas del Estado (principalmente el SANAA y el FHIS), no se encontró ninguna relación significativa.

Tecnología

En el marco del estudio un supuesto fundamental es que la tecnología de los sistemas expresada como los elementos que facilitan su operación y mantenimiento son determinantes para reducir los riesgos y garantizar una adecuada apropiación a nivel local. Las condiciones físicas del sistema de agua y abastecimiento están basadas en un total de 13 preguntas de la encuesta técnica. El indicador físico del sistema analiza el funcionamiento general, el estado de las construcciones y las relaciones entre sus componentes. En una situación ideal donde el índice técnico es alto, la contaminación del sistema es mínima, cuenta con construcciones físicas de alta calidad y los componentes, como filtros y válvulas están, en buenas condiciones. Además, el sistema logra tener suficiente presión para llegar a las casas con una mínima cantidad de fugas. Las calificaciones de los 43 sistemas oscilan entre 3 y 22 puntos con un promedio de 13.7, el cual representa el 52% del ideal planteado en el estudio.

Los *tanques* de agua fueron construidos de concreto que exige relativamente poco mantenimiento y tiene un costo manejable en comunidades pobres. Sin embargo, una décima parte de los tanques presentan mal estado (grietas, contaminación, filtraciones y fugas y otros) debido a la falta de mantenimiento.

La *tubería de conducción* se encuentra generalmente al descubierto por tramos lo cual hace los sistemas sensibles a las rupturas y fugas. Este mismo problema, aunque en menor escala, se encontró en la *tubería de distribución*. En términos generales, los problemas principales de los sistemas de agua están relacionados a las tuberías de conducción y distribución, debido a la falta de protección, mantenimiento preventivo y los altos costos de su reemplazo. En cuanto a los *componentes* de los sistemas (filtros, válvulas, entre otros), sus condiciones eran aceptables. Aparentemente estos componentes son menos costosos y más fáciles de reparar o cambiar.

Un aspecto fundamental de la *tecnología es la Operación y Mantenimiento* y los indicadores relacionados a este tema miden el desempeño de las JAS en cuanto a los aspectos institucionales,

organizacionales y de mantenimiento. Una puntuación máximo significa que la JAS tiene un técnico capacitado (fontanero) que recibe un sueldo por la realización de sus trabajos y tiene conocimiento de los elementos básicos del sistema. El fontanero tiene acceso a herramientas, manuales, diseños originales y sabe dónde conseguir la información necesaria para realizar las reparaciones más complicadas. Además, los problemas menores en la red de conexión y distribución son reparados en un período no mayor a una semana.

De los 43 sistemas bajo estudio, 38 cuentan con un fontanero fijo que trabaja generalmente a medio tiempo y recibe una remuneración por las actividades desarrolladas. En el 72% de los casos los fontaneros tienen más de dos años laborando en el cargo y provienen de las mismas comunidades y cuentan con una capacitación básica para desempeñar su trabajo, en muchos casos su conocimiento es empírico producto de la experiencia en el campo. La parte más débil de los indicadores correspondientes al O&M esta relacionada con la documentación existente; el 28% de los sistemas de agua cuentan con manuales de operación o documentos en los que se expliquen los pasos para realizar eventuales ajustes y/o reparaciones.

Al hacer la entrevista directa al fontanero se encontró que más del 30% de los entrevistados carecen de herramientas para realizar las reparaciones necesarias, sólo en 21% de los casos disponen de los planos y diagramas originales del sistema. Con la excepción del caso El Porvenir del Norte (Yoro), todos los fontaneros ofrecen el servicio de mantenimiento domiciliario, sin embargo, en el 70% de los casos los costos no están incluidos en las tarifas y por ende deben ser pagados al fontanero (45%) o a la Junta Directiva (25%).

De las 43 comunidades bajo estudio, solo dos de ellas, Las Flores (Lempira) y Germania (Francisco Morazán) presentan sistemas de alcantarillado para aguas negras. La comunidad de Flores trata sus aguas servidas mediante una laguna de oxidación que se encuentra a 100 metros de los límites de la comunidad. La comunidad de Germania envía sus deposiciones directamente al río. En cuanto a los sistemas de abastecimiento en el ámbito de los hogares, la gran mayoría dispone una letrina y/o inodoro cuales son conectados a pozos sépticos. Aunque, el 10% de la población entrevistada prefiere realizar sus necesidades al aire libre.

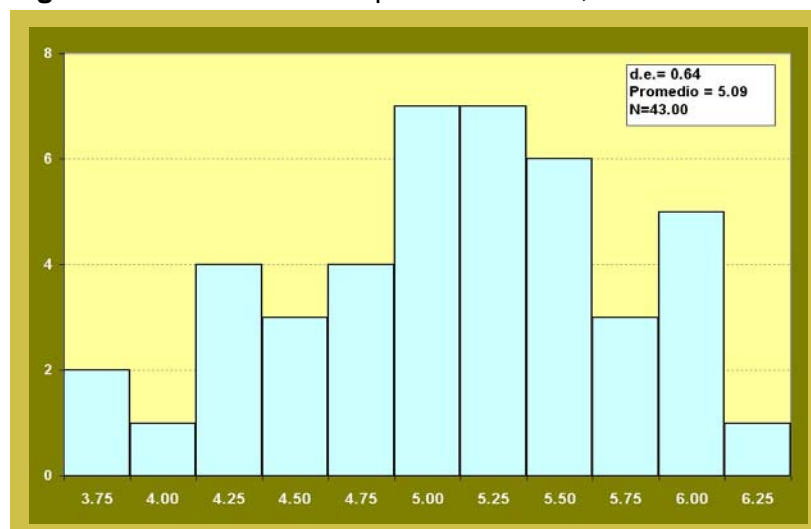
Sostenibilidad

La puntuación total para determinar el grado de la sostenibilidad de los sistemas de agua es el promedio ponderado de los tres grupos de indicadores planteados en la metodología. La calificación máxima para un sistema de agua es de 10 puntos Sara y Katz (1998). Se encontraron grandes diferencias en cuanto a los índices de sostenibilidad por lo que el análisis referido a este tema incluye dos aspectos, uno de ellos compara la puntuación de los sistemas y el otro, determina las variables claves que explican la sostenibilidad.

Los índices presentan una distribución normal y están concentrados alrededor del valor 5.3. Una puntuación menor a 5 se considera como un sistema de agua no sostenible, mientras el rango entre el 5 a 7 son consideradas como sistemas potencialmente sostenibles, y de mayor a 7 como sostenibles. Se encontró que 25 de los casos bajo estudio son sistemas potencialmente sostenibles, el grupo restante (18 comunidades) pertenece en su totalidad al rango menor a 5 y son clasificados como no-sostenibles. Cabe destacar, que ninguno de los sistemas investigados es considerado como sostenible.

Lo anterior refleja y confirma tres aspectos: (i) en comunidades pobres con baja capacidad de gestión se dificulta el manejo y apropiación de los sistemas. (ii) Existiendo una limitada capacidad humana para atender el sistema la funcionalidad de la tecnología se ve influida por un mal mantenimiento y finalmente (iii) el contexto de calidad y cantidad guarda una estrecha relación con la tecnología y la forma en que las comunidades manejen las fuentes y los sistemas de distribución.

Figura 2: Distribución de la puntuación final, 2004.



Fuente: Elaboración propia.

La segunda interpretación del índice de sostenibilidad esta dada por la valoración de los indicadores, en la grafica presentada es claro que existen tres temas que requieren revisión en las estrategias de nuevas iniciativas, ellas son: capacidad de las juntas directivas, participación comunitaria y sistemas de saneamiento. Paralelamente es evidente que los elementos que explican que los sistemas pese a sus características presenten potenciales de sostenibilidad en una proporción considerable son por: la eficiencia de la operación y mantenimiento, el estado de la fuente y el sistema y el manejo financiero sin una proporción acentuada de conflictos.

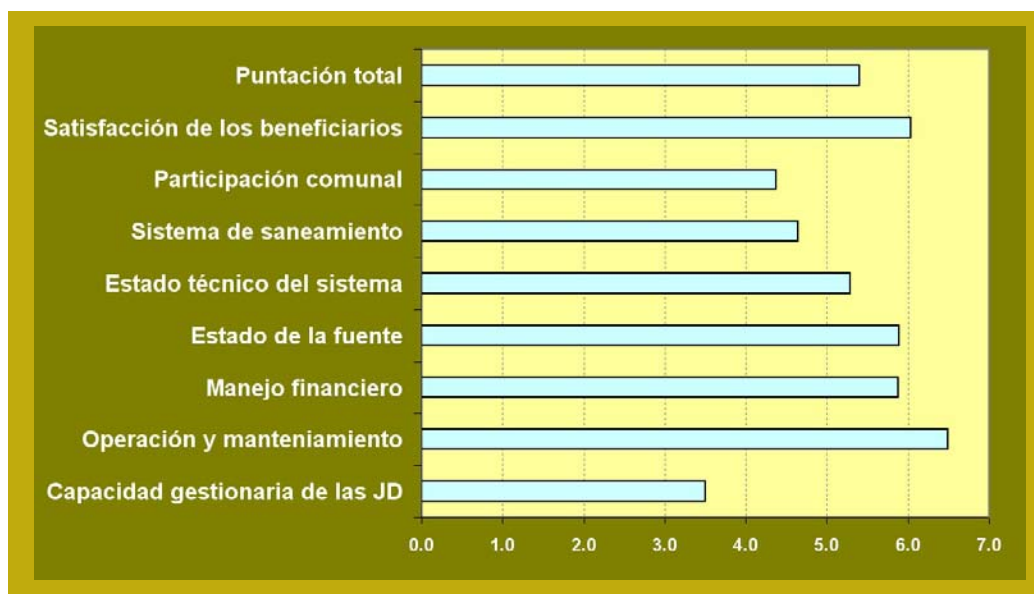


Figura 3: Valoración de los indicadores de sostenibilidad, 2004.

Fuente: Elaboración propia

6 Conclusiones e Implicaciones para Futuras Intervenciones

El enfoque de la investigación basado en los tres aspectos centrales que determinan la sostenibilidad de los sistemas permiten concluir lo siguiente:

Contexto natural: los sistemas presentan un diseño basado en la necesidad de abastecimiento de las comunidades, sus problemas principales están vinculados más a calidad de agua y una debilidad en la mayor parte de los casos es la propiedad de la fuente de agua que están directamente relacionados a cambios de cobertura que inciden en la calidad.

Comunidad: Los 43 sistemas presentan condiciones socioeconómicas vinculadas a pobreza aspecto que se refleja en una baja capacidad de gestión; sin embargo, es importante destacar que pese a este aspecto los sistemas se mantiene funcionando en el tiempo lo que nos indica que hay que generar un mayor empoderamiento y desarrollo de capacidades. Cabe resaltar que el papel de la mujer es limitado a pesar de ser quien, a nivel de hogar y manejo del agua, tiene mayor contacto con sus diferentes usos.

Tecnología: todos los sistemas han sido diseñados en base a las condiciones del contexto biofísico, los aspectos que resaltan en este tema son que pese a la pobreza, la operación y mantenimiento se basa en capital humano local.

En cuanto a la *actitud y manejo* de los sistemas, es importante destacar que existe una gestión centrada en las Juntas de Agua que asumen la mayor parte de las responsabilidades sobre el sistema. Se carece de mecanismos que garanticen la funcionalidad de la asamblea de usuarios. Lo anterior tiene implicaciones profundas para negociar tarifas y promover un adecuado manejo financiero.

La *apropiación* o sentido de pertenencia del sistema esta fuertemente influido por el mecanismo de gestión, en términos generales la responsabilidad sobre el mantenimiento es del fontanero y la comunidad participa en la obras de construcción en base a contrapartidas puntuales en mano de obra,

lo cual hace que la importancia que la población mantiene sobre el sistema se diluye en la medida que la obra cobra antigüedad.

El *riesgo* que enfrentan los sistemas es alto en el sentido de que el manejo y protección de las fuentes hace que la calidad del recurso sea muy baja; sin embargo, es de hacer notar que la continuidad del servicio se mantiene incluso en el verano lo cual determina que el tema de acceso esta relativamente solventado en el corto plazo no así la calidad.

La sostenibilidad de los sistemas, que es el tema principal de este estudio, refleja que de los 43 sistemas estudiados el 41.8% no son sostenibles y los restantes son potencialmente sostenibles. Aunque la metodología mide la eficiencia y eficacia de los sistemas en términos de su sostenibilidad integral es importante resaltar que en un contexto de extrema pobreza y con un marco legal y operativo no socializado y captado a nivel local. El potencial de sostenibilidad indica una fortaleza en los procesos de gobernabilidad local y demuestra que los ejes centrales de la debilidad de los sistemas están basados en la necesidad de fortalecer el capital social incluyendo participación de los usuarios y gestión de las juntas de agua. Una amenaza real a los sistemas son los cambios en el uso de la tierra en las zonas de recarga y una tendencia cada vez más acentuada a acrecentar la demanda en los cascos urbano-rurales.

En base a lo anterior es importante resumir los aspectos de implicaciones a futuro:

- Definir estrategias y mecanismos que aseguren el dominio y manejo del territorio en las zonas de recarga. Es claro que este aspecto demanda una inversión fuerte en armonizar el tema de catastro, tenencia y financiamiento de dichos territorios.
- El tema de calidad debe ser abordado a varios niveles incluyendo: capacitación a nivel de hogares con el fin de prevenir el deterioro de la calidad por mal manejo, la experiencia demuestra que el uso de la radio es posiblemente el mecanismo de mayor masificación. Para reducir la contaminación por escorrentía a nivel de la fuente se sugiere mejor mantenimiento de la captura y el desarrollo de mecanismos de decisión a nivel de las asambleas de usuarios.
- Es necesario garantizar a las Juntas de Agua un sistema de monitoreo que les permita manejar información y tomar correctivos mediante alianzas con las alcaldías, principalmente por medio de ordenanzas, así como con alianzas con asociaciones de Juntas de Agua que les permitan acceder a beneficios dentro de un esquema de economía de escala.
- Toda intervención nueva debe considerar en forma sistemática mecanismos que conduzcan a mejorar el manejo financiero del sistema incluyendo tarifas que correspondan a los niveles de inversión requeridos tanto para garantizar la adecuada condición de la fuente, proteger la calidad como mantener la cantidad y flujo.
- Los sistemas rurales son significativamente diferentes a los urbanos, por lo anterior es indispensable garantizar un mejoramiento de las condiciones del capital humano y social ya que este incide directamente en el manejo del agua. Por ello, la integración de los procesos de construcción con las actividades de educación, salud y otros debe ser un eje de trabajo de las Juntas de Agua.

- A nivel de políticas los ejes de trabajo futuro deberían centrarse en determinar incentivos en el marco legal que permitan regular comportamiento, específicamente en función de eficiencia en el uso como pago por volumen, planes de protección de la fuente, mecanismos de descontaminación de las aguas servidas.
- Existe poca coherencia entre el marco de políticas vinculado a agua y saneamiento y las estrategias y políticas de reactivación económica, esto coloca a las juntas de agua y a los sistemas en un dilema entre usos prioritarios y poca claridad al momento de resolver conflictos a nivel local. Por lo anterior, focalizar estrategias, mecanismos e incentivos para mejorar eficiencia incide en ambos ámbitos y garantiza la promoción del desarrollo considerando como eje integral los recursos hídricos.

ÍNDICE

1. Introducción	1
2. La Sostenibilidad de los Sistemas de Agua	3
2.1 Enfoque de la Demanda	3
2.2 La Definición de la Sostenibilidad	4
3. El Sub Sector de Agua Potable y Saneamiento en Honduras	6
4 Metodología y Diseño del Estudio	10
4.1 Metodología	10
4.2 Diseño de la Muestra	11
5. Resultados del Estudio	13
5.1 Características Generales de los Sistemas y Población Bajo Estudio	13
5.2 El Contexto Natural	15
5.2.1 El Estado de las fuentes	15
5.2.2 Calidad del Agua	17
5.3 La Comunidad: Gestión de las Juntas de Agua y Saneamiento	18
5.3.1 La Iniciativa de los Sistemas de Agua.	18
5.3.2 La Estructura Organizativa	20
5.3.3 Formación de las JAS	21
5.3.4 La Gestión de las JAS	22
5.3.5 Administración Financiera	23
5.4 Comunidad: La Gestión de los Beneficiarios	24
5.4.1 Participación de los Beneficiarios	25
5.4.2 Satisfacción del Servicio Ofrecido	27
5.4.3 Cultura Sanitaria y Estado de Salud	28
5.5 Estado Técnico del Sistema	30
5.5.1 Infraestructura y su Estado de Funcionamiento	30
5.5.2 Operación y Mantenimiento	31
5.5.3 Sistemas de Saneamiento	32
5.6 Percepciones de Actores Claves	30
5.6.1 Unidad Municipal Ambiental (UMA)	30
5.6.2 Centro de Salud Rural (CESAR)	34
6. La Sostenibilidad de los Sistemas de Agua	36
6.1 Valoración de los Sistemas	36
6.2 Las Relaciones entre los Tres Indicadores	38
6.3 Factores Influyentes	38
7. Conclusiones e Implicaciones para Futuras Intervenciones	41
Bibliografía	45

Anexos

- A Metodología e instrumentos aplicados
 - A1 Descripción de la metodología
 - A2 Encuesta de Hogares
 - A3 Encuesta de Técnica
 - A4 Encuesta Junta Directiva
 - A5 Encuesta UMA
 - A6 Encuesta Clínica Rural
- B Comunidades evaluadas
 - B1 Mapa con la ubicación de las comunidades bajo estudio
 - B2 Listado de las comunidades
- C Estudio de casos: Comunidad
- D Condición de la infraestructura por comunidad
- E Estado del sistema de agua por comunidad.
- F Resultado final de los sistemas de agua según grado de sostenibilidad
- G Galería fotográfica

1 INTRODUCCIÓN

“A través de la radio se está pasando una cuña para concientizar a la población en el cuidado de la fuente de agua”.

Humberto Murillo, Laguna del Pedregal, Lepaera, Lempira

Los problemas que confrontan diariamente los hogares de bajos recursos, en cuanto al acceso al agua, es un tema ampliamente discutido. A nivel mundial, 1.2 billones de personas no tienen acceso al agua potable y 2.4 billones no disponen de un servicio sanitario adecuado. En la actualidad, millones de personas se enferman o mueren debido a la falta del agua potable, especialmente mujeres y niños. Las mejoras en los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento suelen traducirse en avances en la salud de la población y calidad de vida.

Las inversiones en sistemas para garantizar la oferta de agua es uno de los temas centrales en la reducción de la pobreza. Entre los objetivos de desarrollo del milenio se contempla un aumento significativo de la población con acceso a agua y saneamiento. Este objetivo abarca la reducción del 50% del número de personas sin acceso a éstos servicios durante el período 2000-2015 (UNDP, 2000). Según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la consecución de este objetivo en la región Latino Americana significa la incorporación de unos 70 millones de nuevos usuarios debido a que no sólo se requiere atender a la población que ahora no tiene acceso a agua y saneamiento sino también el crecimiento esperado de la población (BID, 2003).

Anualmente se invierten millones de dólares en la construcción de sistemas de agua potable para asegurar el acceso de este líquido a los hogares de bajos recursos. En el caso de Honduras, el Banco Mundial invirtió durante los años noventa más de 23 millones de dólares en sistemas de agua y saneamiento. Continuamente se incita a la búsqueda de soluciones que contemplen iniciativas locales para el mejoramiento de su acceso. Durante las últimas décadas se han observado experiencias valiosas en el ámbito local, aun cuando muchos de éstos han presentado dificultades para ser sostenible y efectivos a mediano y largo plazo. Lo anterior producto de la falta de capacidad administrativa por parte de las organizaciones locales encargados de la administración de los sistemas y también por una participación insuficiente de los beneficiarios en las fases claves de diseño.

El marco institucional del sector agua sigue siendo confuso definiendo pobremente las políticas de acción, la coordinación entre ellas y su financiamiento, lo mismo que los procesos para organización y operación de los servicios de agua potable (World Bank, 2003). A través de los años, las políticas de país no han tenido la fuerza para promover una reducción de falta de agua a nivel del mismo, y especialmente en el sector rural; ha existido debilidades en los esfuerzos para desplegar un balance entre los diversos enfoques de promoción y cooperación para el desarrollo y el diseño de iniciativas que incluyan la posibilidad de un impacto bajo un enfoque holístico.

El objetivo de este estudio es analizar la sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento en las áreas rurales en Honduras. El enfoque del estudio esta conformado por cuatro tipos de análisis: a) Técnico de los sistemas, para determinar su funcionamiento; b)

Organizativo, para evaluar la gestión y el desempeño administrativo de las Juntas Administradoras de Agua; c) Financiero, que busca verificar si los gastos relacionados a las operaciones y mantenimiento son cubiertos por las tarifas cobradas a los beneficiarios; y d) Socioeconómico a fin de determinar la importancia del capital humano y social en el desempeño del sistema. Con los resultados del estudio se pretende determinar hasta qué nivel los sistemas de agua son sostenibles y cuáles son los factores que han contribuido a este resultado.

La base del estudio abarca una revisión técnica y operacional de 43 sistemas de abastecimiento de agua, entrevistas con las Juntas Administradoras de Agua y Saneamiento y encuestas en el ámbito de los hogares para determinar su percepción sobre el servicio del agua.

El informe ha sido preparado en cinco secciones a partir de ésta que es de carácter introductorio. La segunda sección presenta el contexto en que operan las Juntas de Agua y Saneamiento, incluyendo temas como las políticas nacionales para el sector del agua, la cobertura de los sistemas rurales de agua y el papel las instituciones gubernamentales. La tercera sección explica la metodología aplicada en este estudio, se expone el diseño de la muestra, el desarrollo de la encuesta y el proceso para establecer la base de datos. La cuarta sección presenta los resultados del trabajo del campo y la quinta muestra un análisis entre las variables que definen la sostenibilidad de los sistemas de agua y los indicadores de la demanda formulada por parte de las comunidades. La sexta presenta las conclusiones e implicaciones para futuras intervenciones en el sector de agua y saneamiento en el área rural de Honduras.

2

LA SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE AGUA

“En la casa no tenemos agua, somos muy pobres y no podemos pagar el “peque”, mucho menos una mensualidad”

Maria Ramos, Villa Nueva, San Antonio, Copán

2.1 Enfoque de la Demanda

El enfoque en cuanto al manejo de los proyectos sobre abastecimiento de agua y saneamiento durante las últimas décadas, ha experimentado constantes cambios. En los años 70, gran parte de la cooperación internacional consideraba que el mejoramiento de los servicios básicos en las áreas rurales podía contribuir de forma directa o indirecta al alivio de la pobreza. A través de proyectos, generalmente ejecutados por los gobiernos nacionales, se desarrollaron dichos servicios con el objetivo de mejorar la productividad y por ende los ingresos de las personas de escasos recursos.

Durante los años ochenta, en la mayoría de los países latinoamericanos se introdujeron los programas de ajuste estructural, con el objetivo de reducir la intervención estatal y estimular las inversiones privadas a través de los mecanismos del mercado. Como consecuencia, el papel del estado como actor activo en el servicio del agua potable tuvo un cambio drástico. En los años anteriores, el objetivo del estado estaba orientado hacia la construcción de la mayor cantidad posible de sistemas de agua. Según el nuevo pensamiento, el papel del estado debía estar enfocado en la creación de condiciones adecuadas, para que las comunidades y el sector privado asumieran su papel en la ejecución y manejo de proyectos de agua. Este cambio estuvo acompañado por dos principios, según lo definido en la Conferencia Internacional sobre Agua y Medio Ambiente celebrada en Dublín en el año 1992. El primer principio correspondía a que “el agua debe ser administrada por los grupos de base, con la intervención de los usuarios en la planificación y ejecución de los proyectos”, es decir, este principio subraya la importancia de que las comunidades deben administrar sus propios sistemas de agua. El segundo consideraba que “el agua es un bien económico y social que debe administrarse como tal”, implicando que la gente obtiene el servicio según su capacidad y voluntad de pago, y que recibirlo no depende del gobierno. A partir de estos principios se desarrolló el enfoque *basado en la demanda*, como estrategia para mejorar la sostenibilidad de los servicios de agua (Sara y Katz, 1998).

El enfoque tradicional de los proyectos de agua se basaba en el diseño e implementación, sin dar mayor atención a la demanda y sostenibilidad del sistema mismo. Este escenario resultó en que la mayoría de los proyectos implementados no fueron sostenibles a largo plazo, debido a que los gobiernos dedicaron más energía a la construcción de nuevos sistemas que al mantenimiento de los sistemas existentes (Narayan, 1995). Desde el inicio no hubo claridad en cuanto al manejo sostenible de los sistemas, incluyendo aspectos relacionados a la operación, mantenimiento y recuperación de las inversiones realizadas. Además, la participación de la comunidad estaba supeditada a ofrecer mano de obra para la construcción del sistema.

El nuevo enfoque enfatiza la participación activa de la comunidad en el diseño, la implementación y el manejo de los sistemas. Según Sara y Katz (1998), este enfoque expresa que

desde el inicio los técnicos deben establecer reglas y procesos que estimulen la participación activa de la comunidad en la toma de decisiones. Obviamente, estas decisiones deben ser técnica y socialmente válidas con la finalidad de que resulten en una ejecución eficiente y eficaz con bajos costos de transacción. En años recientes se ha hecho énfasis en las actividades para incrementar la capacidad de gestión comunitaria como parte integral del ciclo de un proyecto.

La gestión comunitaria ha tomado gran auge en el contexto latinoamericano, sobre todo en los proyectos de abastecimiento de agua y saneamiento. Los factores claves para la sostenibilidad de estos proyectos han sido las capacitaciones en temas relacionados a la reparación y mantenimiento, desde el inicio del proyecto, y la aplicación de tecnologías adecuadas. Varios estudios han señalado que este enfoque puede ser efectivo y sostenible a largo plazo. Además, muchos programas en la región exigen que las comunidades contribuyan con un porcentaje de los costos de inversión de capital en efectivo, para lograr una mayor responsabilidad por parte de los beneficiarios. Sin embargo, Lockwood (2002) señala que el tema de cómo mantener los beneficios de los proyectos a largo plazo continúa vigente, y cada vez más se reconoce que en el inicio la mayoría de las comunidades no tienen la capacidad de manejar sus propios sistemas de agua potable y saneamiento, y por ende deben contar con algún tipo de asistencia externa. Es decir, no siempre las comunidades rurales son totalmente autosuficientes, en cuanto al manejo de los sistemas, especialmente en los primeros años de construidos.

2.2 La Definición de la Sostenibilidad

La sostenibilidad de cualquier tecnología relacionada a los sistemas de agua y saneamiento depende del conocimiento, capacidad y confianza de la comunidad para operar y mantener el sistema, y además, de su compromiso para contribuir económicamente en la cobertura de los costos de Operación y Mantenimiento (O&M) del mismo. Sobre todo cuando dicha comunidad este relativamente lejos de las ciudades y con difícil acceso. Sin embargo, no es una tarea sencilla el establecer e implementar todos los mecanismos necesarios para que los sistemas de agua sean sostenibles. Asimismo, es importante mencionar que la sostenibilidad no sólo depende de los factores directamente relacionados al proyecto como son la tecnología aplicada, las capacitaciones y la calidad de la construcción, ésta adicionalmente se ve afectada por una serie de factores externos que se encuentran fuera del control del proyecto como son el grado de pobreza de los beneficiarios, las políticas de los gobiernos locales y/o nacionales, entre otros.

La sostenibilidad de los sistemas de agua depende en gran medida de la eficiencia y la efectividad de su O&M. Muchos de los factores y procesos que contribuyen a la sostenibilidad de un sistema tienen una influencia directa a la operación y mantenimiento. Un servicio es sostenible cuando cumple con los siguientes requisitos: a) está funcionando y es utilizado; b) ofrece como mínimo beneficios que abarcan calidad, cantidad, continuidad, igualdad y confianza; c) funcionan durante toda su vida útil (va más allá del ciclo del proyecto); d) se institucionaliza la administración y por ende es local, participativa y reconocida; e) los costos de operación y mantenimiento se cubren a través de los ingresos locales (tarifas y otras alternativa para recaudar fondos); f) el sistema se mantiene mediante la capacidad local y su dependencia del aporte técnico externo es mínimo; y h) el medio ambiente no se ve afectado (sobretudo en la zona de recarga y la fuente).

En tal sentido, una implementación de O&M adecuada puede contribuir a la sostenibilidad del sistema luego de su construcción, si los factores y procesos desarrollados durante el diseño y la planificación de las obras se consolidan durante su construcción. Es decir, la sostenibilidad de la

O&M inicia desde el inicio del proyecto considerando su impacto desde la zona de recarga hasta la disposición de las aguas residuales.

La sostenibilidad de los sistemas de agua y saneamiento dependen de tres factores interrelacionados, estos son: a) técnicos; b) comunitarios; y c) ambientales, todos ellos ubicados dentro de un contexto institucional y legal específico (CINARA, 2003). Según este planteamiento, los sistemas de agua son desarrollados e implementados en una *comunidad* integrada por hogares con sus medios de vida, aspectos culturales y organizacionales específicos. Como comunidad, se busca solucionar el riesgo del *ambiente* natural que ofrece un tipo específico de recurso hídrico, con condiciones particulares que coloquen en peligro la salud, la vida o los medios de vida de los hogares. Para ello, es necesaria la *tecnología* como conjunto de conocimientos, procedimientos e instrumentos que permitan reducir dichos riesgos a niveles aceptables (García y Galvis, 2000).

Las soluciones sostenibles se encuentran en las intercepciones de los tres factores y están acorde al entorno institucional y legal (ver Figura 1-1). La intercepción entre el círculo técnico y comunidad indica el nivel de apropiación y responsabilidad por parte de la comunidad para el sistema. La apropiación y la responsabilidad son consideradas elementos claves para una O&M sostenible. La intercepción entre el círculo de la comunidad y el ambiente representa la forma como una comunidad maneja el recurso hídrico. Es decir, ésta se refiere tanto al manejo de las fuentes y saneamiento de las aguas negras, como a la cultura sanitaria. El manejo del agua, control de contaminación, cultura sanitarias y el manejo adecuado de las aguas servidas son factores cruciales para un servicio sostenible, en que el O&M debe contribuir. La intercepción entre los círculos, ambiente y tecnología apunta al tema sobre cómo reducir el riesgo relacionado a los recursos hídricos. Las tecnologías implementadas deben ser adaptadas al entorno con la finalidad de reducir la probabilidad de contaminación del recurso hídrico y, además, deben tomar en cuenta las condiciones de la fuente. “Estas consideraciones deben tomarse en cuenta en la planeación y diseño del proyecto, por todas estas razones que no existen tecnologías *patrones* que puedan ser aplicadas a cualquier situación” (García y Galvis, 2000).

Figura 1-1: Factores de Sostenibilidad de los Sistemas de Agua



Fuente: CINARA, 2003

3

EL SUB-SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

En verano la cantidad de agua es poca, y en invierno también porque la fuente destruye las tuberías y el agua llega turbia.

Gloria Cáceres, Barrio el Centro, San Antonio, Copán.

El proceso de modernización del Estado recién ha iniciado una serie de iniciativas en el sector APS entre las que destacan la Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento aprobada mediante el Decreto 118-2003 y la Ley de Ordenamiento Territorial contenida en el Decreto 180-2003. En forma simultánea se ha desarrollado un proceso de negociación de la Ley General de Aguas como principal instrumento de regulación y la Ley Forestal. Los ejes centrales de estas reformas incluyen:

- El desarrollo de una nueva institucionalidad vinculada en muchos casos a procesos de privatización y gestión local de los sistemas.
- Fomento del rol y responsabilidad de los gobiernos locales en la gestión integral del recurso.
- Desarrollo de un enfoque territorial de recursos hídricos que basado en la cuenca permita la resolución de conflictos y la prevención de la degradación de los sistemas.

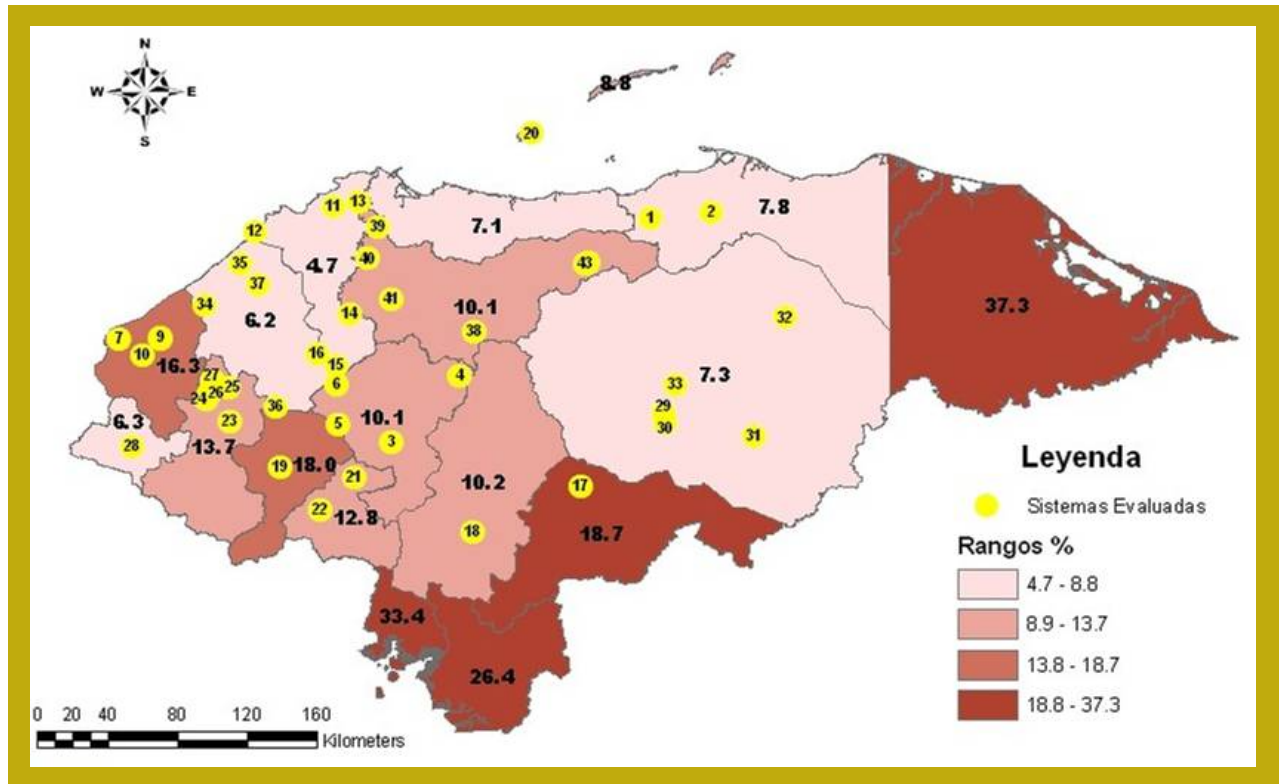
Los límites a estos procesos no están dados por la institucionalidad, que es abundante en todos los nuevos marcos legales (aprobados y propuestos). Sino la falta de normativas e instrumentos que definan e induzcan claramente a cambios de comportamiento a nivel de los usuarios y de esa forma conducir a una gestión integral de los recursos hídricos basada en la demanda.

El énfasis de la operatividad de las leyes esta centrado en el desarrollo de las organizaciones y no ha planteado un esquema de incentivos que ligados a objetivos claramente definidos de manejo integral de los sistemas garanticen su sostenibilidad. Por el contrario, los usuarios asumen que el agua tiene un limitado costo marginal visto en términos de tarifas y por ende, su compromiso y comportamiento en torno al buen manejo del agua es limitado, principalmente a nivel de hogares y parcelas.

En el caso del sector rural, el marco de políticas encuentra un considerable límite para promover la eficiencia y sostenibilidad de los sistemas debido a que este aspecto tiene una alta correlación con economías de escala principalmente en captura, transporte y distribución del recurso. Visto lo anterior, la compartimentalización geopolítica rural de Honduras expresada en más de 290 municipios, cerca de 3,800 aldeas y más de veintisiete mil caseríos determina la necesidad de contar con sistemas de diversas magnitudes desde ciudades como Tegucigalpa y San Pedro Sula que requieren de políticas y estrategias de uso eficiente en un marco de alta concentración de usuarios. Hasta pequeñas comunidades que demandan sistemas particulares vinculados a manejo de la fuente y mejoramiento de la eficiencia principalmente en la distribución. Sin embargo, la dispersión de la población rural hondureña hace difícil que tengan acceso a los servicios públicos que el Estado se obliga a proveer, y en caso de que se dé, los costos son elevados. Es así que se encuentra que la infraestructura para captación de agua es mínima y la distribución inapropiada, reduciendo cualquier posibilidad de abastecer la demanda, sobre todo en el verano, este puede

verse gráficamente en el mapa de carencia de acceso al agua. Además de la mala infraestructura, la escasez de agua saludable se agudiza por los niveles de deforestación, erosión, contaminación y construcción inadecuada de caminos y carreteras (Ver Mapa 3-1).

Mapa 3-1. Carencia de Acceso a Agua por Departamento (2001).



Fuente: Sistema de Naciones Unidas, Honduras, 2003.

Con los sistemas de saneamiento de agua potable en las comunidades se evita el uso de agua de fuentes contaminadas y por ende se reducen las enfermedades relacionadas a ello. Sin embargo, en el contexto del sector rural en Honduras, la evacuación de excretas constituye uno de los problemas sanitarios más apremiantes. La insuficiencia de sistemas de cañería para el manejo de aguas negras y aguas de lluvia está ligada a la falta de medios de saneamiento los cuales tienen relación con el bajo nivel económico de la población rural.

La mayor parte del abastecimiento de agua, en muchos lugares, proviene de micro cuencas, las cuales en su mayoría confrontan problemas de seducción de cobertura de bosque por tala ilegal de madera, transformación a área de cultivos y explotación ganadera. En general estos problemas (el manejo de los bosques, los cultivos, explotación ganadera y minería, entre otros, tienen) repercusiones en las diferentes áreas que implica el desarrollo de una comunidad: salud, producción, economía, lo mismo que en la política debido a la distribución no equitativa de la tierra y del agua y su poca disponibilidad (Sistemas de Naciones Unidas, 2003).

Según el Censo Nacional de 2001, el 73% de la población rural no tiene satisfechas sus necesidades básicas. En el caso específico de los servicios de agua y saneamiento, el 37% de la población no cuenta con agua segura y el 48% no tiene acceso a servicios de saneamiento (INE, 2001). A pesar de los incrementos en las coberturas y la ampliación de estos servicios, aún

persisten elevadas tasas de mortalidad y morbilidad asociadas a enfermedades de origen hídrico, así como una serie de problemas de carácter ambiental. Por otra parte, la insatisfacción de necesidades básicas ha dado origen a movimientos migratorios que han traído en consecuencia un agotamiento de los recursos naturales, especialmente el recurso agua, con las derivaciones lógicas de problemas ambientales e incremento del riesgo a desastres naturales.

Según el Perfil Ambiental de Honduras 1990-1997, el recurso agua es el receptor de la problemática ambiental del país, al ser afectada por factores como: la contaminación que resulta de la insuficiencia en infraestructura sanitaria; y el aporte de sedimentos que proviene de la degradación de cuencas altas. A esto se agrega una creciente contaminación química derivada de la lixiviación de fertilizantes y plaguicidas, aguas residuales y desechos sólidos domésticos e industriales; y la existencia de altos niveles de contaminación atmosférica en las principales ciudades (Gobierno de Honduras, 2003).

El abastecer de agua potable y facilitar la disposición adecuada de excretas de la población es algo que no puede enfocarse solamente del punto de vista técnico sino que debe considerar otros factores como:

- a) La disponibilidad de agua potable y de la adecuada disposición de las excretas son esenciales para toda la población;
- b) La preservación del agua como recurso natural integrado al ambiente debe regir su uso y manejo;
- c) La inversión requerida para facilitar a la población servicios de agua potable es alta, desde su instalación hasta el mantenimiento, por lo que requiere un enfoque financiero para asegurar su sostenibilidad durante el tiempo; y
- d) La ampliación de cobertura de los servicios de agua y saneamiento requieren de la participación de todos los actores involucrados: comunidad, organizaciones, gobierno local y central.

Más del 90% de los abastecimientos de agua tienen un servicio intermitente, y no disponen de cloración efectiva, adecuados sistemas de control y vigilancia de la calidad del agua. Esto con seguridad es una de las causas importantes para que en Honduras las enfermedades de origen hídrico ocupen el primer lugar de morbilidad y el segundo en mortalidad infantil.

Según la Ley de creación del Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillado (SANAA) de 1961, éste es el responsable de la prestación y regulación de los servicios de agua y saneamiento de Honduras. En 1991, a través de la Ley de Municipalidades, el Gobierno otorga la propiedad de los sistemas de agua potable y saneamiento a los municipios, haciéndoles igualmente responsables de la prestación de los servicios y de la forma más adecuada de explotación de los sistemas (Díaz, 2003). Hasta la fecha, el SANAA y el sector privado, conjuntamente con las juntas de agua, ha sido el encargado de los diseños, la construcción y el financiamiento para optimizar y ampliar la infraestructura de los sistemas de agua a fin de permitir a la población rural el acceso al agua potable y saneamiento.

Según los reportes manejados por el SANAA y el documento de Análisis Sectorial de Agua Potable en Honduras, en un año normal se dispone de un promedio de 92,813 millones de metros cúbicos de agua de lluvia pudiéndose ofertar aproximadamente 1,524 m³/s; y se dispone de 641 millones de metros cúbicos de aguas subterráneas o sea de un total de 93,454 millones de metros cúbicos de agua anuales que según la SERNA, son suficientes para satisfacer las demandas de consumo humano, energía hidroeléctrica y para riego. No obstante, se considera que estos recursos no están equitativamente distribuidos, y por otro lado es necesario tomar en cuenta que gran parte de ellos son hoy cuerpos de agua contaminados. La demanda total para consumo

humano estimada en una dotación promedio de 180 litros por persona por día calculada para el año 2002, es del orden de 13.5 m³/segundo.

De acuerdo con la información del Sistema de Información de Acueductos Rurales (SIAR), del total de más de 4,000 acueductos rurales, 1,300 sistemas (30%) se encuentran funcionando en muy buenas condiciones; cerca de 2,200 sistemas (52%) presentan deficiencias de tipo administrativo o de deterioro de la infraestructura. Unos 741 sistemas, equivalentes a un 18% aproximadamente, están fuera de operación u operan con mucha deficiencia y necesitan rehabilitación. Donde del total de 4,233 acueductos rurales registrados; el 70% de los acueductos cuentan con hipocloradores (2,966 acueductos), pero únicamente en el 37% de los sistemas se está desinfectando el agua (1,593 acueductos).

Claramente el contexto legal y organizativo de la gestión de los recursos hídricos se suma a un marco general de desarrollo donde la prioridad de reducir la pobreza esta fuertemente vinculada a la satisfacción de necesidades básicas y por otro lado, las estrategias de reactivación económica están fuertemente influidas por un enfoque de apertura donde todos los sectores productivos tienen ejes estratégicos vinculados al recurso hídrico como riego, servicios para turismo, inocuidad en la transformación y procesamiento, entre otros.

4 METODOLOGÍA Y DISEÑO DEL ESTUDIO

Si se pusieran contadores las cosas serían diferentes porque uno desconoce lo que gasta.

Aura Juárez, Ocote, Olanchito, Yoro.

4.1 Metodología.

El establecimiento de una metodología de investigación guarda una estrecha relación con el objetivo del estudio y su finalidad. En términos generales, las metodologías cuantitativas incluyen censos y entrevistas semi-estructuradas. Las metodologías cualitativas abarcan grupos de enfoque, estudios de caso, entrevistas abiertas y observaciones participativas. La información cualitativa puede dar insumos para la interpretación de la cuantitativa y viceversa. En los estudios para medir la sostenibilidad de los sistemas de agua es común la mezcla de instrumentos cuantitativos y cualitativos (Katz y Sara, 1998).

En este estudio se optó por el uso de una encuesta cerrada para los beneficiarios de los sistemas de agua; una revisión técnica del sistema; entrevistas estructuradas con las Juntas de Agua; y la aplicación de entrevistas semi-estructuradas para actores claves relacionados a los sistemas del agua (Centro de Salud y la Municipalidad/Unidad de Monitoreo Ambiental). La combinación de estos instrumentos permite obtener una visión global sobre el estado actual de los sistemas de agua en las 43 comunidades rurales en Honduras y los posibles factores que han contribuido en el alcance de este resultado. El siguiente cuadro presenta los temas a cubrir y los instrumentos a utilizar (ver Anexo A para los detalles de los instrumentos aplicados).

Cuadro 4-1. Indicadores para Medir Sostenibilidad en Sistemas de Agua

TEMA	INDICADOR	INSTRUMENTO
Capacidad institucional	Operación y Mantenimiento Gestión operativa	Encuesta a las Juntas Administradoras de Agua
Gestión municipal	Actividades desarrolladas y contribución por parte de la municipalidad	Entrevista semi-estructurada al alcalde y/o UMA
Situación técnica	Condición física del sistema	Revisión técnica
Situación financiera	Disponibilidad de pago	Encuesta de hogares
	Sostenibilidad financiera	Encuesta a las Juntas Administradoras de Agua
Salud	Enfermedades relacionadas con el agua	Entrevista semi-estructurada a personal de la clínica local
Satisfacción del cliente	Percepción del beneficiario	Encuesta de hogares

Fuente: Elaboración Propia.

En cuanto al análisis de los datos, el enfoque aplicado en este estudio acentúa que la sostenibilidad de un sistema de agua depende de múltiples factores. Por esta razón se incluirán en

el análisis los distintos factores que posiblemente expliquen el grado de sostenibilidad logrado por los sistemas de agua bajo estudio.

La función de la sostenibilidad de los sistemas de agua, es decir, la variable dependiente, esta basada en la metodología desarrollada por Sara y Katz (1998) y se analizará sobre la base de tres grupos de indicadores (ver Cuadro 4-2).

Cuadro 4-2: Indicadores de Sostenibilidad para los Sistemas de Agua

Indicador	No de preguntas	Puntuación máxima
Capacidad Institucional de las Juntas de Agua y Saneamiento	33	66
<i>Capacidad gestonaria de las Juntas Directivas</i>	11	22
<i>Operación y Mantenimiento</i>	11	22
<i>Manejo Financiero</i>	11	22
Condición física	21	
<i>Estado de la fuente</i>	8	16
<i>Estado técnico del sistema</i>	11	22
<i>Estado del sistema de saneamiento</i>	2	4
Involucrar metido o de comunitaria	18	36
<i>Participación comunitaria</i>	11	22
<i>Satisfacción del beneficiario</i>	7	14
Total	72	144

Fuente: Adaptado de Sara Katz (1998)

Cada indicador contiene un grupo de variables que se recopilaron a través de los instrumentos de investigación. Por ejemplo, en el caso de los indicadores relacionados con la variable Estado Técnico de los sistemas de agua, se investigó las condiciones de las fuentes de agua, el estado de los tanques de almacenamiento y las tuberías, entre otros. De estos indicadores se aplicó una valoración de la cual permitió definir índices con base en las variables.

4.2 Diseño de la muestra.

El número de sistemas analizado fue obtenido de forma aleatoria con base a un listado de comunidades, entre 700 y 2000 habitantes, reportado por el Instituto Nacional de Estadísticas de Honduras, con indicación de que cuentan con sistemas de agua potable y soluciones de saneamiento.

Según el INE, la Encuesta de Hogares y usos múltiples del 2002 reporta un total de 612 comunidades a nivel nacional, con población entre 700 y 2000 habitantes. Se identifico este rango de población considerando que comunidades con menor población entran en el grupo de comunidades rurales dispersas y comunidades por arriba de los 2,000 habitantes entran en el grupo pequeñas ciudades, de acuerdo a criterios utilizados en estudios similares.

Con las 612 comunidades reportadas, se realizó una encuesta con sus corporaciones municipales para determinar si el sistema ha estado en operación más de tres años después de la última intervención, tratando de eliminar efectos causados por la re construcción después del Huracán Mitch.

En total fueron 169 comunidades reportadas con sistemas en operación por más de tres años. De esta segunda lista de 169 comunidades, se seleccionó, nuevamente de forma aleatoria, una segunda muestra dando como resultado 43 comunidades por visitar (ver Anexo B para la ubicación de las comunidades). A pesar del proceso aleatorio, las comunidades seleccionadas se encuentran focalizadas en los departamentos del centro- norte y occidente del país, es decir deja por fuera los departamentos en la vertiente pacífica. Para la obtención de la información dentro de las 43 comunidades, se determinó una muestra aleatoria estratificada con un error del 1.5% y una probabilidad del 90%, resultó la realización de 390 encuestas y 43 censos en los sistemas a nivel nacional, ubicados en 16 de los 18 departamentos. El estudio no incluye información detallada sobre los procesos de construcción de los sistemas debido a la falta de registros e información en cada uno de ellos.

5

RESULTADOS DEL ESTUDIO

El agua sale sucia, en invierno hay más racionamiento de agua que en verano porque las tuberías se tapan.

Ana Agurcia, Ocote, Olanchito, Yoro.

5.1 Características Generales de los Sistemas y Población Bajo Estudio

En total fue objeto de estudio 43 sistemas de abastecimiento y de agua, distribuidos sobre 16 departamentos en el ámbito nacional. La mitad de estos sistemas se encuentra en la zona del occidente del país. Las comunidades seleccionadas varían entre 780 y 1840 habitantes y la cantidad de viviendas oscilan desde 120 y 642, a excepción de un casillero con solo cinco viviendas. La mayor proporción de la población se encuentra en las comunidades con un rango de 1,000 a 1,850 habitantes (47% de los casos analizados).

En cuanto al manejo de los sistemas, de los 43 sistemas analizados, 39 de ellos son manejados a través de las Juntas de Agua y Saneamiento, dos a través de los Patronatos y dos a través de los gobiernos locales. Estas cifras indican que el manejo de los sistemas de agua y abastecimiento mediante las organizaciones comunitarias es una de las formas más importantes en el contexto del sector rural en Honduras. Los sistemas son relativamente pequeños, el número de conexiones oscila entre 36 y 630 con un promedio de 233 abonados. El Cuadro 5-1 presenta las características generales de la muestra.

Cuadro 5-1: Características Generales de la Muestra

	Mínimo	Máximo	Promedio	d.e.*
Número de viviendas	120	642	240	141
Número de conexiones	36	630	233	139
Caudal actual (galón / minuto)	14	300	92	69
Antigüedad del sistema (años)	4	38	17	9

Nota: * Desviación estándar

Fuente: Encuesta Técnica

De los 43 sistemas bajo estudio, 25 fueron construidos antes del año 1990 y de éstos siete tiene más de 20 años en funcionamiento. Sólo dos sistemas extraen el agua a través de bombeo debido a que su fuente es subterránea. Todos los sistemas suministran el agua por gravedad.

En cuanto a la población entrevistada, a través de la encuesta de hogares se recopiló información básica sobre la demografía y el estado de las casas de los beneficiarios. Esta información permite realizar una estimación comparativa del nivel de pobreza de los hogares entrevistados y clasificarlos en grupos según su estado de pobreza. A través de algunas técnicas estadísticas es

posible investigar la influencia del estado de los hogares sobre su percepción y participación en los sistemas de agua.¹

Los indicadores utilizados para el desarrollo de un índice de pobreza en el ámbito de los hogares se basan en los siguientes tres factores: a) el estado de la vivienda; b) el gasto mensual en cinco servicios claves; y c) el gasto semanal en el consumo de bebidas gaseosas. Se supone que estos factores en conjunto permiten realizar una estimación del grado de pobreza de los hogares bajo estudio. Los hogares con cierto nivel de desarrollo económico suelen realizar inversiones en el mejoramiento de sus casas (piso de cerámica, mejoras en el techo, entre otros). Además, suelen aumentar el consumo de ciertos servicios o agregar otros, por ejemplo incrementar el gasto para la educación de los niños, contratar el servicio de televisión por cable, etc. Adicionalmente, se estima el consumo de gaseosas embotelladas, suponiendo que los hogares más pobres satisfacen primero sus necesidades básicas de comida, antes de consumir productos de lujo como es el caso de las bebidas gaseosas. El siguiente cuadro presenta la descripción de los factores con sus respectivas variables.

Cuadro 5-2: Factores para Estimar el Grado de la Pobreza

Variables	Promedio	d.e.
Material de paredes mejorado (1= si; 0= no)	1.17	0.65
Piso mejorado (1= si; 0= no)	0.89	0.57
Número de piezas para dormir (dormitorios)	1.80	0.88
Contar con una letrina (1= si; 0= no)	1.79	0.61
Monto promedio gastado en gaseosas durante la última semana (Lps.)	46.13	58.93
Monto promedio de pago en los servicios durante un mes (Lps.) (cable, salud, educación, luz y transporte)	5.84	1.52

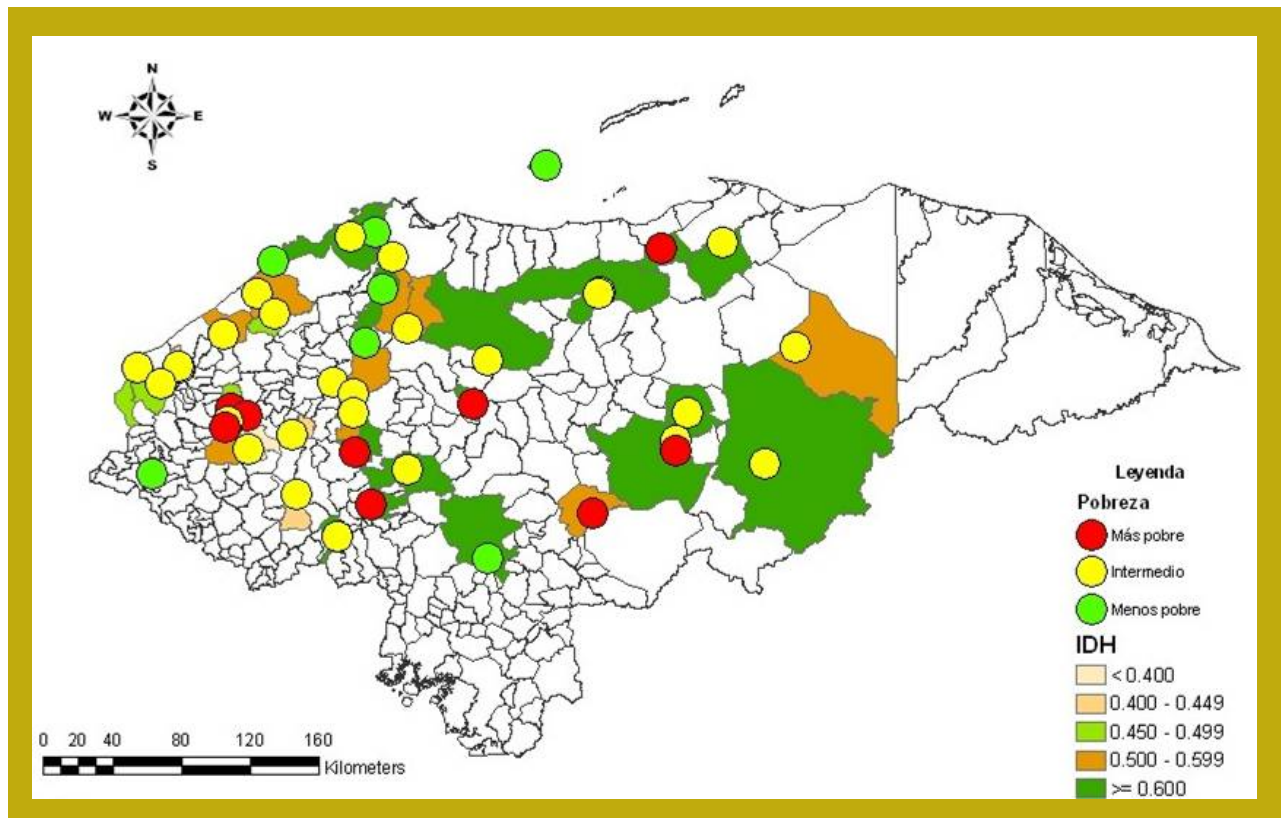
Fuente: Encuesta de Hogar

Según los cálculos realizados, el hogar con el indicador más alto recibió una calificación de 2.8, mientras que el hogar más “pobre” recibió una calificación de -3.2. A través de esta calificación fue posible establecer tres niveles de hogares: bajo (los más pobres), intermedio, y alto (los menos pobres). Para medir si las operaciones realizadas son adecuadas, el programa calcula una calificación del modelo la cual indica que mientras más alta es la calificación más fuerte es el modelo.² La calificación del modelo fue de 67.5 un resultado satisfactorio. Las variables incluidas para medir el grado de pobreza son adecuadas y con ellas se pueden explicar los índices de pobreza para el 67.5% de los casos incluidos. En el siguiente mapa se establece la clasificación de pobreza de los hogares según sistema de agua. Es decir, con base en los índices de pobreza de los hogares fue posible calcular un promedio de pobreza por sistema de agua.

¹ De los 392 hogares entrevistados, 374 cuentan con una conexión a la red de distribución del agua, el grupo restante accede al agua a través de un pozo propio o comunal. Los hogares sin conexión al sistema de agua fueron eliminados de este análisis, debido a que ellos difícilmente pueden formular una opinión sobre el servicio ofrecido y/o sobre la gestión organizativa por parte de las Juntas Directivas.

² La calificación del modelo se llama la prueba de Kaiser-Meyer-Olkin. Según la teoría de este modelo una calificación por encima de 60 es aceptable, por encima de 70 es buena, por encima de 80 es cómoda y por encima de 90 es excepcional

Mapa 5-1. Niveles de Pobreza de las Comunidades bajo Estudio (IDH, 2001)



Fuente: Sistema de Naciones Unidas, Honduras, 2001.

5.2 El Contexto Natural³

5.2.1 El Estado de las Fuentes

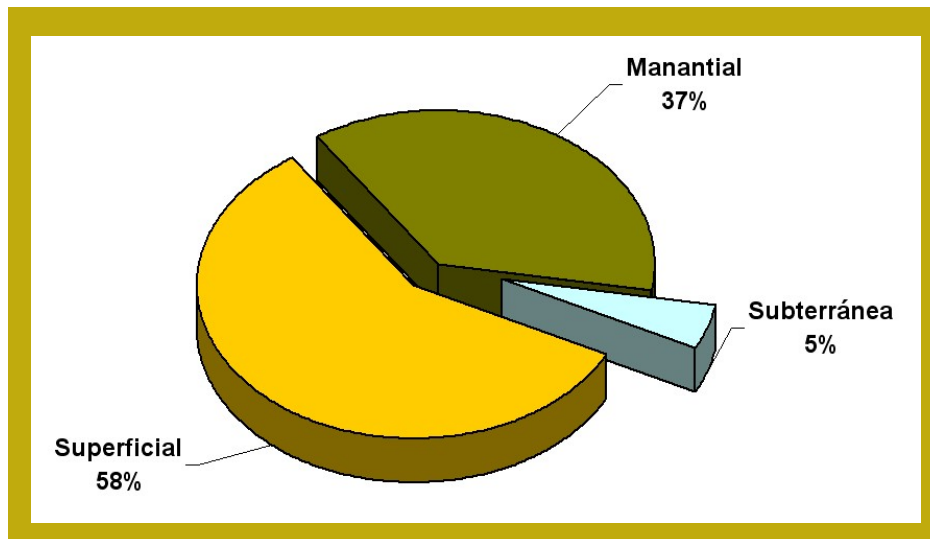
El estado de las fuentes es un tema esencial en la sostenibilidad de la calidad y cantidad de agua segura. En las áreas rurales de Honduras la disponibilidad de agua superficial para uso doméstico es cada vez menor, debido a la contaminación y el mal manejo de las fuentes, por la sobreexplotación de éstas por parte de los sectores agrícolas e industriales. La reducción de los niveles de las aguas subterráneas afecta seriamente a las comunidades más pobres, debido a que los costos para perforar pozos profundos están por encima de su capacidad de pago. Además, la reducción de los niveles de agua subterránea afecta la seguridad alimentaria de los hogares más pobres.

La mayoría de las fuentes bajo estudio son superficiales, es decir, el agua se toma de las quebradas y/o ríos. Uno de los principales problemas de estas fuentes es su vulnerabilidad a la contaminación, sobretodo en las partes bajas de los ríos, debido a que están abiertas a cualquier influencia externa. Las fuentes más seguras son aquellas en donde el agua es captada directamente de donde se origina la fuente (el manantial), especialmente cuando la obra de toma ha sido construida sobre el manantial y no a cierta distancia del mismo. Un grupo relativamente

³ En el Anexo C se presentan dos estudios de casos de dos comunidades con resultados opuestas en cuanto a las condiciones técnicas de sus sistemas de agua..

grande de comunidades (más de un tercio de la muestra), recibe su agua a través de estos nacimientos. Sólo dos casos captan el agua a través de fuentes subterráneas, estas fuentes suelen ser menos vulnerables a la contaminación, aunque, en las zonas costeras y de agricultura intensiva el agua puede tener altos índices de minerales y de agroquímicos.

Figura 5-2 Tipo de fuente de los sistemas de agua, 2004.



Fuente: Elaboración propia

En términos generales, los proyectos de agua y abastecimiento están más enfocados en los sistemas de distribución que en la protección de las fuentes mismas. Se supone que la protección de la fuente por los abonados es un resultado lógico producto de su interés al acceso al agua potable. Sin embargo, la protección de estas fuentes suele ser un tema sumamente complicado, sobre todo en los casos en donde las comunidades no son las dueñas de los terrenos donde yacen las fuentes. En más de 60 % de las comunidades bajo estudio, los terrenos en los cuales están ubicadas las fuentes pertenecen a terceros sobre los cuales las Juntas no tienen ningún poder de acción y por ende dependen de lo que imponga el dueño.

Las condiciones de las fuentes son evaluadas a través de siete indicadores. Un alto índice de protección refleja que la fuente está forestada, cercada y libre de focos de contaminación. Además, existen reglas informales que prohíben el saqueo de leña y la entrada de ganado al área de la fuente (*social fencing*), y la Junta realiza regularmente actividades para darle mantenimiento. El siguiente cuadro presenta los resultados del estudio, la calificación máxima es de 16 puntos.

Cuadro 5-3: Condición de las Fuentes

	Promedio	d.e.
Percepción sobre el estado de la fuente en general	0,79	0,77
Grado de forestación de la zona de recarga	1,65	0,53
Accesibilidad de la zona de recarga	0,60	0,88
Existencia de fuentes de contaminación en la zona de recarga	0,70	0,96
El acceso de animales a la zona de la fuente	1,40	0,93
La extracción de madera en la zona de la fuente	1,63	0,79
Actividades para la protección de la fuente	1,49	0,88
Mantenimiento a la zona de recarga	1,16	1,00
Condiciones de la fuente	9,42	4,34

Fuente: Encuesta Junta Directiva

En el 53% de los casos, la calificación fue menor de diez puntos y en cinco casos se registró sólo un punto. A pesar de que la calificación es baja, el 56% de las comunidades catalogaron su fuente como excelente o en buen estado. La diferencia en la percepción de la condición de las fuentes está relacionada a la metodología aplicada en el estudio, debido a que éste asigna un mayor valor a las acciones que realizan las comunidades para proteger la fuente, mientras que las comunidades valoran su fuente con base a su estado físico (ser forestada y la ausencia de contaminación en las zonas de recarga). Cabe destacar que no se encontraron diferencias significativas entre los indicadores de contaminación y el tipo de fuente.

En cuanto a la *cantidad del agua* el estudio encontró que el 67% de los casos reportan un volumen superior a 50 galones por minuto y un 74% mantienen un servicio a más de 150 conexiones, la relación volumen-demanda nos indica que en media los hogares en las comunidades recibe un volumen de 0.57 galón por minuto por conexión, en 10% de los casos el flujo es inferior a 0.15 galón por minuto y 47% de los sistemas reportan entre 0.16 y 0.40 galones por minuto.

En cuanto a *cobertura temporal del servicio*, el 88% de las comunidades reportan servicio de agua los 7 días de la semana y el 80% más de diez horas diarias de servicio. A pesar de la existencia de una buena oferta promedio es importante destacar que el 57% de los usuarios afirman tener racionamientos en las épocas de sequía.

5.2.2 Calidad del Agua

En las zonas rurales los principales problemas de la disponibilidad del *agua segura* son los sistemas de suministros y la falta de medios para potabilizar el agua. En la mayoría de las comunidades hondureñas el agua que llega a las viviendas proviene de manantiales, ríos u otro tipo de fuentes naturales superficiales expuestas a la contaminación orgánica e inorgánica.

Existen diversos factores que influyen en la calidad del agua que consume una población. Entre éstos se encuentran: la presencia o ausencia de fuentes de abastecimiento naturales de agua; la infraestructura de redes de almacenamiento y distribución; los aspectos culturales y socioeconómicos que condicionan la aceptación o rechazo a ciertas formas de abastecimiento y potabilización del agua y por último, factores políticos que afectan la normativa relativa a la inversión en el desarrollo y mantenimiento de sistemas de abastecimiento de agua potable (Sánchez-Pérez, *et. al*, 2000).

Para este estudio, la calidad del agua se define a través de cuatro criterios. Los índices de calidad encontrados han sido comparados con los niveles de referencia establecidos por el SANAA (Cuadro 5-4).

Indicador	Normas recomendadas por SANAA			Valores encontrados			Valores Asignados
	Norma	Valor máximo	Valor comp ^b	Min	Max	Prom ^b	Prom
Cloro residual (mg/l)	0.5 a 1.0	5.0	1.0	0.0	1.5	0.1***	0.21
Ph ^a	6.5 a 8.5	< 8.0	7.5	5.5	8.3	7.3**	1.84
Coniformes total (# per 100 ml)	0.0	3.0	3.0	0.0	205.0	38.4***	0.28
Turbidez (UNT)	1.0	5.0	3.0	0.0	2.0	1.6***	1.58
Puntuación total							3.91

Fuente: SANAA, 1995 y Encuesta Técnica (códigos te)

Nota: ^a Valor máximo según la Organización Mundial de Salud (1995); ^b Niveles de diferencias significativas entre los valores de comparación y los promedios de los valores encontrados;

Niveles de significancia: *** $P > 0.01$ y ** $P > 0.05$.

Los datos del análisis de cloro residual muestran que el índice está por debajo del valor recomendado, ello se debe a que en el 88% de los casos no funciona o no existe el hipoclorador en el sistema de agua. La no cloración del agua podría resultar en un alto índice de coliformes. Según los datos obtenidos, los sistemas de agua tienen altos niveles de contaminación. La medición de coliformes totales indica que más del 90% de la muestra analizada está en valores mayores a 3 UFC.⁴ En ninguna de estas comunidades se lleva un registro de la realización de análisis periódicos del agua, a pesar de que sí se menciona que dichos análisis se realizan y que los mismos son llevados a cabo por el Ministerio de Salud Pública y por el SANAA.

La valoración general de la calidad del agua es baja, la comunidad Germania (Francisco Morazán) registró la puntuación máxima, seguido por las comunidades Ocote (Yoro) y El Rodeo (El Paraíso) con ambas siete puntos. La situación más preocupante se encontró en El Rodeo del municipio Gracias (Lempira), cual anotó solo un punto. El Anexo D muestra en detalle por comunidad de las condiciones de infraestructura, calidad de agua y fuentes encontradas.

5.3 La Comunidad: Gestión de las Juntas de Agua y Saneamiento

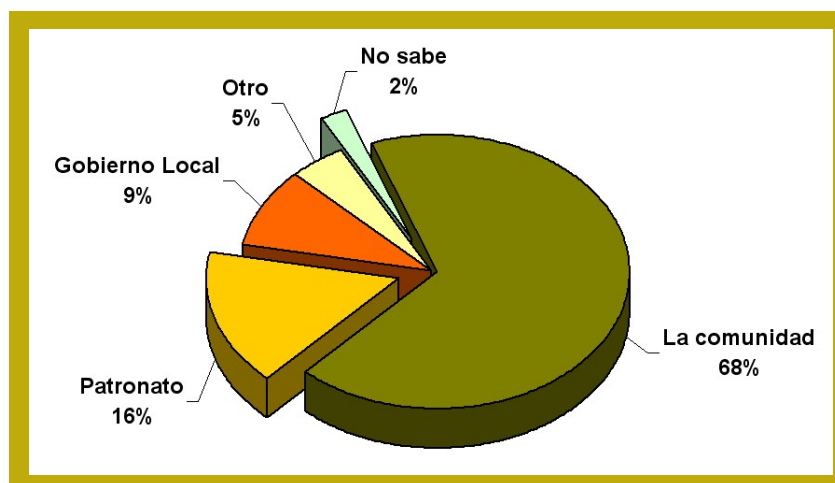
5.3.1 La Iniciativa de los Sistemas de Agua.

Un elemento importante para medir la demanda efectiva por parte de las comunidades para los servicios de agua, esta relacionada al origen del Sistema. Se supone que los sistemas iniciados por las comunidades mismas cuentan una mayor participación en la gestión, que aquellas cuyas

⁴ La existencia de altos valores en coliformes totales obliga a que para una real clasificación se realice un remuestreo ya que se comprobó la presencia de coliformes fecales en cuatro comunidades.

iniciativas fueron desarrolladas por actores externos como son las organizaciones gubernamentales o no gubernamentales. La siguiente Figura presenta el origen de los sistemas de agua en las 43 comunidades.

Figura 5-3: Origen del Sistema de Agua, 2004.



Fuente: Elaboración propia

Según el estudio, la gran mayoría de las comunidades tomó como iniciativa propia la gestión del proyecto del agua y éste proceso estuvo generalmente acompañado por instituciones gubernamentales como SANAA, FHIS e INFOP, y en algunos casos por ONGs como Agua para el Pueblo, CARE y Plan de Honduras. A pesar de que las comunidades o representantes a través de los patronatos y gobierno locales tomaron la iniciativa para establecer el sistema de agua, durante el proceso de implementación los actores externos asumieron un papel importante. En más de la mitad de los casos la decisión final sobre el diseño e implementación fue tomada por las organizaciones externas. Esta tendencia sobre la responsabilidad y la toma de decisiones la cual es trasladada a las organizaciones externas suele ser un proceso común en los proyectos de agua (Narayan, 1995). Generalmente, el diseño de los sistemas es considerado como un insumo técnico el cual no se discute directamente con los beneficiarios y ni se les provee al final. El papel de la comunidad retoma importancia al momento de la implementación del sistema. En un 95% de los casos, las comunidades tuvieron que aportar mano de obra y/o materiales y equipo.

En el siguiente Cuadro presenta seis indicadores que reflejan el origen y la forma como el sistema fue implementado.

Cuadro 5-5: Origen de los Proyectos de Sistemas de Agua

Variables	Promedio	d.e.
Iniciativa del proyecto	0.93	0.96
Conocía los costos al momento de ingresar al proyecto (2= si; 0= no)	0.31	0.24
Sabía cuanto iba a pagar por el servicio antes de iniciar el proyecto (2= si; 0= no)	0.39	0.26
Ofrecieron otras alternativas de proyectos de agua (2= si; 0= no)	0.06	0.14
Conocía los requisitos al momento de ingresar al proyecto (2= si; 0= no)	0.35	0.28
Tenia que aportar mano de obra (2= si; 0= no)	1.38	0.46
Tenía que aportar dinero (2= si; 0= no)	0.59	0.39
Total inicio del proyecto	4.38	1.39

Fuente: Encuesta de Hogar

5.3.2 La Estructura Organizativa

Con la excepción de las comunidades Corredores (Santa Bárbara) y El Porvenir del Norte (Yoro), los sistemas de agua son manejados por las Juntas de Agua y Saneamiento (JAS). Estas Juntas se constituyen como organizaciones sociales las cuales operan, mantienen y son las responsables del sistema de agua en su comunidad. Las JAS son reconocidas por Ley como instancia oficial para administrar el recurso agua en su zona de influencia, aunque, éstas no siempre cuentan con el reconocimiento del SANAA, sobre todo en los casos donde el sistema de agua fue implementado a través de organizaciones privadas.

Oficialmente, las JAS están constituidas por los siguientes tres órganos: a) Asamblea de Abonados; b) Junta Directiva; y c) Comités de Apoyo. Las personas que conforman la Junta Directiva (JD) no reciben ninguna remuneración por su trabajo y son elegidos por la Asamblea cada cierto periodo. Según el estudio, en promedio un miembro de la Junta ejerce sus funciones durante un periodo de tres años. El siguiente cuadro presenta las principales características de las Juntas Directivas.

Cuadro 5-6: Características de las Juntas Directivas

Variables	Promedio	d.e.
Número de miembros	5.6	2.1
Porcentaje de mujeres en la JD (%)	14.7	17.9
Antigüedad de la JD (años en función)	3.0	2.3
Nivel educativo promedio (ultimo grado aprobado)	4.8	2.2
Reconocida por el SANAA (%)	60.4	49.5

Fuente: Encuesta Junta Directiva

La participación de la mujer en las JD es reducida y generalmente su posición es de vocal. Según las personas entrevistadas, esta baja participación se fundamenta en aspectos culturales. Además, son pocos los casos en los que se aplica una política coactiva para estimular y/o facilitar la participación de la mujer en las JD. La gran excepción en cuanto a la posición de la mujer en las juntas fue la comunidad Germania (Francisco Morazán), en la cual se encontró que cuatro de los cinco miembros de la JD son mujeres.

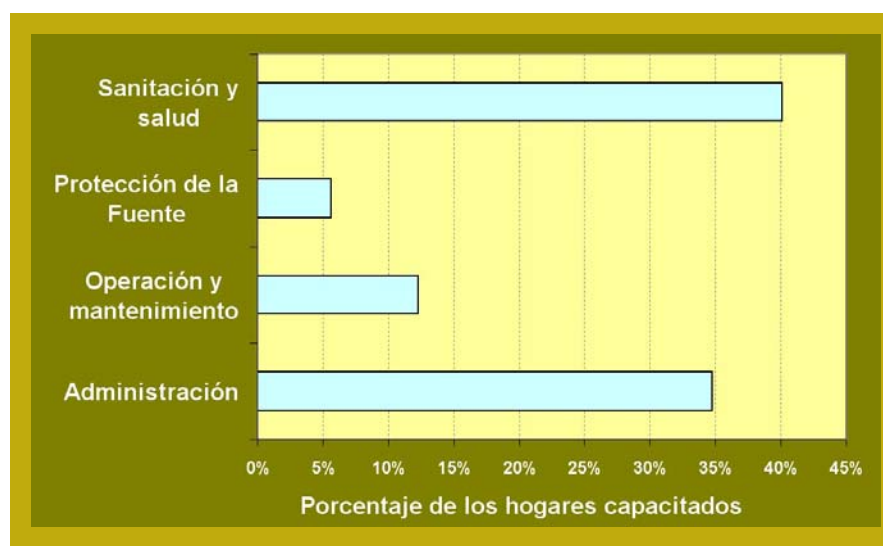
5.3.3 Formación de las JAS

Involucrar a la comunidad significa tener en cuenta los intereses y reforzar la participación de los principales actores de las tareas educacional y de formación – la población, las familias, las municipalidades y organizaciones de la zona. Los proyectos auspiciados por el gobierno u otras organizaciones que no se encuentren basados en dichas comunidades y que ignoren lo que a diario sucede en ellas, no tendrán posibilidad alguna de éxito (Schwartzman, 2001). Por consiguiente, es indispensable la generación de capacidades al interior de estas comunidades y concientizarles sobre el efecto multiplicador de dichas capacidades.

Bajo esta consideración, idealmente los proyectos de agua potable y saneamiento deberían capacitar al mayor número de personas posibles a fin de asegurar el conocimiento al interior de la comunidad y su replicabilidad. Sin embargo al experiencia ha demostrado que su mayor esfuerzo esta en capacitar a los miembros de las organizaciones administradoras, en este caso las Juntas de Agua, las cuales tienen una limitada capacidad de transferencia del conocimiento. Al existir cambios en los miembros de la directiva, cualquier conocimiento que hayan adquirido y no hayan transmitido, sale de la organización junto con ellos.

El estudio muestra que la mayor capacitación que recibe la junta de agua esta orientada principalmente al área de operación y mantenimiento de los sistemas, concretándose a cuales son las partes del sistema y su mantenimiento básico. En segundo lugar aparece la formación sanitaria y de salud, muy relacionada con la calidad del agua que debe suministrarse. Y en tercer lugar la formación administrativa. Cabe mencionar que los entrevistados hacen énfasis que esta capacitación corresponde principalmente a la formación que recibe el tesorero.

Figura 5-4: Juntas directivas, capacitaciones recibidas según temática, 2004

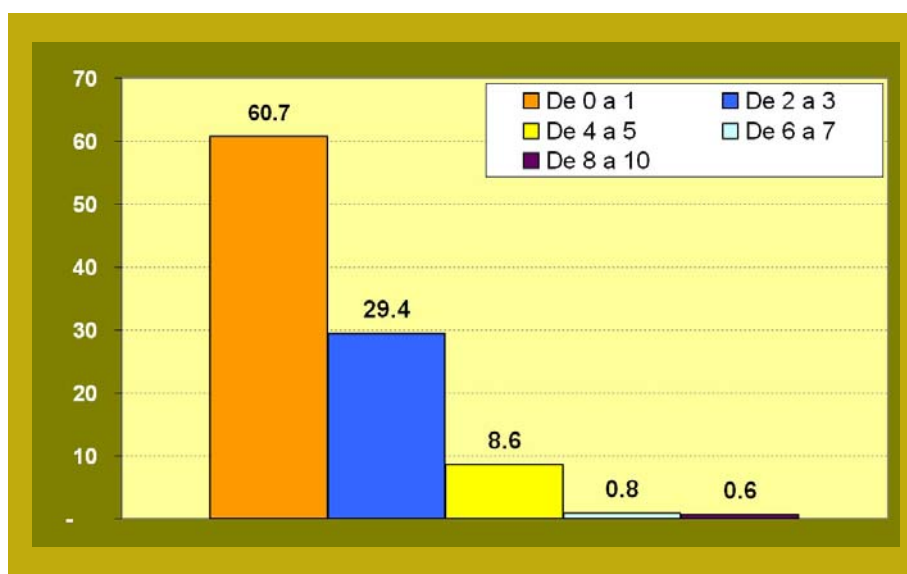


Fuente: Elaboración propia.

En el caso de las capacitaciones recibidas por los beneficiarios del sistema, éstas solo fueron recibidas por el 41% de la población, concentrándose el 29% en personas que solo han recibido dos o tres capacitaciones. El énfasis de estas capacitaciones esta sobre aspectos de sanidad y administración general del sistema. La capacitación sobre operación y mantenimiento del sistema es mínima.

Al preguntárseles a estos capacitados sobre aspectos de protección de la fuente, responden que su capacitación se limitó a mencionar el área de captación del agua y no mencionan la zona de recarga. Es importante recalcar que en el caso de las juntas de agua no se menciona capacitación específica sobre protección de la fuente, por lo que ellos se limitan a realizar acciones de vigilancia y limpieza rutinaria de las fuentes según sus propios criterios. En el caso de la capacitación sanitaria, principalmente es el producto de la presencia de los CESAR. Los entrevistados aseguran que la mayor parte de estas capacitaciones fueron brindadas como parte de los proyectos de sistemas de agua, y otras son producto de la presencia de organizaciones trabajando en la zona.

Figura 5-5: Juntas directivas, capacitaciones recibidas según temática, 2004



Fuente: Elaboración propia

5.3.4 La Gestión de las JAS

La capacidad de gestión de una JD es de gran importancia en el manejo y operación de un sistema de agua. Las organizaciones con una capacidad institucional incipiente difícilmente pueden manejar un sistema de agua de forma adecuada. Para medir la capacidad institucional se aplicó un grupo de criterios que permiten determinar, en diferentes componentes organizativos, su estado de avance. En total se hicieron 11 preguntas relacionadas al tema. El rango de puntuación fue de 1 a 2 de donde el desarrollo incipiente se calificó con 0 puntos y la gestión adecuada con 2 puntos. El siguiente cuadro presenta los resultados de la apreciación institucional.

Cuadro 5-7: Capacidad de Gestión de las Juntas Directivas

Variables	Promedio	d.e.
Objetivos organizacionales definidos	0,47	0,79
Capacidad para gestionar fondos	0,36	0,61
Estilo de liderazgo	1,46	0,59
Mecanismos para la toma de decisiones	1,61	0,59
Cuenta con un sistema administrativo	0,29	0,51
Cuenta con un sistema de planificación	0,20	0,40
Participación directa en la toma de decisiones	0,56	0,58
Capacidad instalada al nivel de la Junta Directiva	0,26	0,44
El sistema admin. financiera cuenta con informes	1,02	0,59
El sistema admin. cuenta con un presupuesto	0,73	0,65
Participación de mujeres / etnia en las Juntas Directivas	0,70	0,76
Valoración total capacidad gestonaria	7,66	2,87

Fuente: Encuesta Junta Directiva

Según la información obtenida, las Juntas Directivas presentan un desarrollo incipiente en cuanto su gestión. Muchas de ellas carecen de una visión clara sobre sus sistemas en el futuro, aun cuando éste es un elemento crucial en un contexto donde el agua es cada vez más escasa. La mayoría de las JDs dependen en gran medida de uno de sus líderes y del apoyo técnico externo. Esta dependencia tiene su base en la inexperiencia de sus miembros en el manejo de una organización, así como en la falta de capacitación y asistencia técnica que reciben. Las decisiones diarias son tomadas por las Juntas, mientras que los temas que implican cambios sustanciales como la realización de nuevas inversiones o el aumento en las tarifas, se deciden en las asambleas las cuales se organizan normalmente una vez por año. El 63% de las Juntas cuentan con un reglamento escrito, generalmente elaborado en el inicio del proyecto. Sin embargo, ninguna de ellas cuenta con manuales para definir los procesos administrativos y operativos

Unos de los problemas que enfrentan la mayoría de las Juntas Directivas es la actualización de su conocimiento. Con el arranque de los proyectos las Juntas reciben las capacitaciones básicas para administrar los sistemas de agua. No obstante, en el transcurso del tiempo, los miembros de estas juntas cambian y no se da una transferencia completa de conocimientos a los nuevos miembros. Sobre todo en un contexto en donde la información no está documentada., y donde no existe un procesos de monitoreo de gestión por parte de loas organizaciones responsables de este sector.

5.3.5 Administración Financiera

Para la operación y el mantenimiento de los sistemas de agua las Juntas deben contar con los fondos necesarios. Una de las maneras para captar fondos es a través del cobro del servicio ofrecido. Sin embargo, la implementación de esta estrategia no es fácil en un entorno de pobreza extrema. La información sobre el aspecto financiero se obtuvo a través de la encuesta a las Juntas de Directivas. En total se tomaron en cuenta 11 variables para valorar el manejo financiero. La puntuación máxima se estableció en 22.

En una situación óptima, las JDs cuentan con un tesorero que maneja las cuentas del sistema a través de un método contable básico y que ha recibido capacitación para tal fin. Para ello aplican

una estructura de tarifas basadas en los costos de la operación y mantenimiento del sistema de agua, lo cual permiten ahorrar una cierta cantidad de dinero para la realización de inversiones, reparaciones y mantenimiento de la fuente. Además, cuenta con una política coactiva de cobranza para evitar los atrasos en el pago. El siguiente Cuadro presenta los resultados.

Cuadro 5-8: Administración Financiera

Variables	Promedio	d.e.
Aplican criterios para fijar la tarifa a cobrar (2= si; 0= no)	1,26	0,98
Aplica una tarifa diferenciada para el servicio ofrecido (2= si; 0= no)	0,51	0,88
Se ajusta la tarifa a los cambios en los costos (2= si; 0= no)	1,02	1,01
Aplican una política de cobranza (2= si; 0= no)	1,07	1,01
Registran atrasos en el pago de las tarifas (2= si; 0= no)	0,70	0,80
Aplican sanciones para el no pago de la tarifa (2= si; 0= no)	1,07	1,01
Cobro por la instalación de una nueva conexión (2= si; 0= no)	1,63	0,79
Contabilizan los gastos diarios (2= si; 0= no)	1,95	0,30
Cuentan con un tesorero (2= si; 0= no)	2,00	0,00
Recaudan fondos extras para inversiones no previstas (2= si; 0= no)	0,42	0,82
La tarifa actual cubre los gastos básicos (2= si; 0= no)	1,30	0,96
Administración Financiera Total	12,93	3,25

Fuente: Encuesta Junta Directiva

Los resultados del estudio reflejan que en general las JDs cuentan con una persona responsable para el manejo del dinero (tesorero) y que aplican una gestión financiera básica. Todas las organizaciones cobran una tarifa para el servicio de agua cuyo monto oscila entre 2 y 60 Lempiras mensuales, un rango sumamente amplio. Según el 70% de las JDs la tarifa cobrada cubre los gastos básicos para el mantenimiento y operación del sistema. No obstante, la capacidad de acumulación de dinero de las organizaciones es baja y ello dificulta la posibilidad de crear una reserva para cubrir inversiones y reparaciones mayores. Además, en el 80% de los casos se encontró que las JDs tienen serias dificultades para cobrar las tarifas. La mayoría de los casos cuentan con una tasa moratoria por encima del 50%. A pesar de que en sus reglamentos se estipula que ante moratoria se debe aplicar cortes de agua, la aplicación de ésta política ha resultado difícil. Sobre todo en el caso de las familias de bajos ingresos o en donde existe una alta probabilidad de conflictos sociales. Unas de las soluciones que aplican varias JD para enfrentar éste problema es la recaudación de fondos a través de las instituciones gubernamentales y/o privadas. La contradicción de este apoyo es que estas instituciones “preman” a las JAS que no aplican una gestión financiera adecuada y desincentivan la práctica de una política de tarifas y cobranza que asegure su sostenibilidad en el futuro.

5.4 Comunidad: La Gestión de los Beneficiarios

En esta sección se analizará la participación y compromiso por parte de los beneficiarios en la gestión de los sistemas de agua. Adicionalmente se analizarán varios subtemas relacionados con la satisfacción por los servicios ofrecidos, el papel de los hogares dentro la JAS y la disponibilidad de pago por el servicio ofrecido. Se supone que estos temas dependen a *grosso modo* de los siguientes factores: a) La calidad del servicio ofrecido por parte de las JAS; y b) Las características del hogar, sobre todo su nivel de pobreza.

A través de la encuesta de hogares se recopiló información básica sobre la demográfica y el estado de la casa de los beneficiarios. Esta información permite hacer una estimación comparativa del nivel de pobreza de los hogares entrevistados y clasificar en grupos según su estado de pobreza. A través de algunas técnicas estadísticas es posible investigar la influencia del estado de los hogares sobre su percepción de la JAS.⁵

5.4.1 Participación de los Beneficiarios

Sin la participación activa de los beneficiarios para mantener el sistema de agua, difícilmente la JAS puede llegar a ser sostenible. A pesar de que el agua es un recurso indispensable para el desarrollo humano, la participación coactiva por parte de la población no siempre esta asegurada. Según Gómez, *et al.* (2000) en un estudio sobre las JAS en Colombia, la participación activa esta estrechamente relacionada a la apropiación por parte de los beneficiarios de la JAS. Las comunidades activas se sienten responsables del mantenimiento de sus sistemas. En una situación ideal, los beneficiarios se sienten como propietarios del sistema, están satisfechos con los servicios ofrecidos (ver el párrafo anterior), conocen los aspectos básicos del sistema, participan cuando es necesario en el mantenimiento y operación del sistema, y en su hogar la tubería esta en buenas condiciones. Además, están dispuestos a pagar por el servicio ofrecido. Para analizar este aspecto se establecieron un total de diez variables, las cuales están relacionadas con la participación directa e indirecta de la comunidad en el mantenimiento del sistema de agua.

Cuadro 5-9: Participación Comunitaria

	Promedio	d.e.
Conoce a los miembros de la Junta Directiva (2= si; 0= no)	0.99	0.22
Participó en la ultima asamblea realizada por la JD (2= si; 0= no)	0.43	0.32
Asuma responsabilidad en el O&M del sistema (2= si; 0= no)	0.13	0.19
Participó en actividades para proteger las fuentes de agua (2= si; 0= no)	0.85	0.25
Participó alguien del hogar en el O&M (2= si; 0= no)	0.83	0.29
Participó en la decisión de ejecutar el proyecto. (2= si; 0= no)	0.91	0.25
Conocimiento de los costos al momento de ingresar al proyecto (2= si; 0= no)	0.31	0.24
Recibió capacitaciones en el tema de agua y saneamiento (2= si; 0= no)	0.86	0.45
Sabe como reparar su llave. (2= si; 0= no)	1.10	0.32
Estado de la tubería en la casa (2= si; 0= no)	1.57	0.25
Dispuesta a pagar un monto adicional para el servicio de agua (2= si; 0= no)	1.65	0.22
Gestión comunitaria total	9.62	1.45

Fuente: Encuesta de Hogar

La asimilación de la responsabilidad por parte de la comunidad resultó ser sumamente baja. De una puntuación máxima de 22, en promedio las comunidades recibieron ocho puntos, mientras que la comunidad con la mayor puntuación, El Pataste en Yoro, sólo recibió diez puntos. Sobre toda la línea, los hogares no participan de forma activa en el mantenimiento y operación de los

⁵ De los 392 hogares entrevistados, 374 cuentan con una conexión a la red de distribución del agua, el grupo restante consigue su agua a través de su pozo propio y comunal. Los hogares sin conexión al sistema de agua fueron eliminados de este análisis, debido a que ellos difícilmente pueden formular una opinión sobre el servicio ofrecido y/o sobre la gestión organizativa por parte de las Juntas Directivas.

sistemas de agua. Sólo el 20% de la población entrevistada estuvo presente durante la última asamblea de la JAS y un 6% asume alguna responsabilidad en las actividades relacionadas al O&M, a pesar de que más del 40% de los casos participaron en las capacitaciones ofrecidas por instituciones que acompañaron las comunidades en la implementación del proyecto de agua.

En cuanto al pago del servicio, con la excepción de algunos casos aislados, todos los abonados pagan oficialmente por el consumo del agua. Las tarifas son cobradas mensualmente y las mismas oscilan entre 4 a 110 lempiras, con un promedio de Lps. 15. Un tercio de los hogares mencionó que tienen dificultades para pagar el servicio del agua y más del 70% de los encuestados están dispuestos a pagar un monto adicional siempre y cuando se asegure un buen servicio. El monto que los hogares están dispuestos a pagar adicionalmente asciende a cinco lempiras mensuales, lo cual significa un incremento promedio de la tarifa actual del 33%.

Una posible explicación de la actitud pasiva de las comunidades puede estar relacionada a la metodología aplicada por parte de las instituciones que acompañaron en la implementación de los sistemas de agua. Dentro del sector de abastecimiento y saneamiento del agua, las concepciones tradicionales de participación han correspondido a modelos convencionales de intervención con una participación limitada por parte de los beneficiarios. Un ejemplo clásico de esta participación es el aporte en mano de obra y materiales para abaratar costos en la construcción, con la idea de que las comunidades se sientan dueñas de lo que han construido. Sin embargo, generalmente el entusiasmo de las comunidades decae cuando terminan la construcción y no está garantizada la sostenibilidad del proyecto (Gómez, 2000). De igual manera se observa que en la promoción de programas de agua y saneamiento por parte del Estado, generalmente no se otorga una autonomía total a las comunidades. Más bien eran co- administradores, por la desconfianza en cuanto a las capacidades que podían tener las comunidades (*ibid*).

Según los resultados obtenidos, los argumentos planteados en el párrafo anterior aplican para las 43 comunidades bajo estudio. A través de un análisis de correlaciones bivariate entre las diez variables que definen la participación comunitaria y el tipo de organización que acompañó las comunidades en el proceso de implementación, se encontró que las ONGs suelen aplicar metodologías que contribuyen a la apropiación y mayor participación por parte de los beneficiarios. Los sistemas implementados con la ayuda de las ONGs son relativamente más recientes, que los de las instituciones estatales y gobierno locales. En este sentido, las ONGs pudieron aprovechar de las experiencias obtenidas de los proyectos de agua implementados por los gobiernos en los años ochenta y las nuevas tendencias en el pensamiento sobre la participación efectiva de los beneficiarios en el diseño y la ejecución. Cabe destacar que en el caso de los gobiernos locales y las instituciones semi-autónomas del Estado (principalmente SANAA y FHIS), no se encontró ninguna relación significativa (ver Cuadro 5-10).

Cuadro 5-10: Participación Comunitaria según Contraparte

	Estado	Gobierno Local	ONG
Años en funcionamiento	0,10	0,19	-0,30**
Conoce a los miembros de la Junta Directiva	-0,07	-0,01	-0,02
Participó en la última asamblea realizada por la JD	-0,15	-0,08	0,22*
Asuma responsabilidad en el O&M del sistema	0,03	0,05	0,06
Participó en actividades para proteger las fuentes de agua	-0,30	-0,09	0,29**
Participó alguien del hogar en el O&M	-0,21	-0,15	0,44***
Participó en la decisión de ejecutar el proyecto.	-0,15	-0,01	0,13
Conocimiento de los costos al momento de ingresar al proyecto	-0,26	0,00	0,27**
Recibió capacitaciones en el tema de agua y saneamiento	0,08	-0,09	-0,04
Sabe como reparar su llave.	-0,05	-0,08	0,03
Estado de la tubería en la casa	0,07	0,01	-0,18
Dispuesta a pagar un monto adicional para el servicio de agua	0,07**	-0,20	-0,16
Participación comunitaria total	-0,19	-0,12	0,26**

Fuente: Trabajo de Campo

Nota: *** $P > 0.01$; ** $P > 0.05$; * $P > 0.1$

5.4.2 Satisfacción del Servicio Ofrecido

La satisfacción de los beneficiarios fue analizada a través de la inclusión de preguntas pertinentes a las percepciones de los beneficiarios sobre los servicios de agua ofrecidos por las JAS. En total se incluyeron siete variables y la puntuación máxima es de catorce. Es importante destacar que la valoración de los sistemas de agua corresponde al promedio de los hogares entrevistados en cada comunidad. Un índice por encima de diez puntos indica que los beneficiarios están satisfechos con el color, sabor y presión del agua. No utilizan otras fuentes de abastecimiento de agua, como lo son pozos, ríos y quebradas para cubrir su demanda. Su confianza en el agua es suficientemente alta y por ende no existe la necesidad de comprar agua en botella. En términos generales, los beneficiarios están satisfechos con los servicios ofrecidos. El Cuadro 5-11 presenta los promedios de la satisfacción de los beneficiarios.

Cuadro 5-11: Indicadores de Satisfacción del Beneficiario

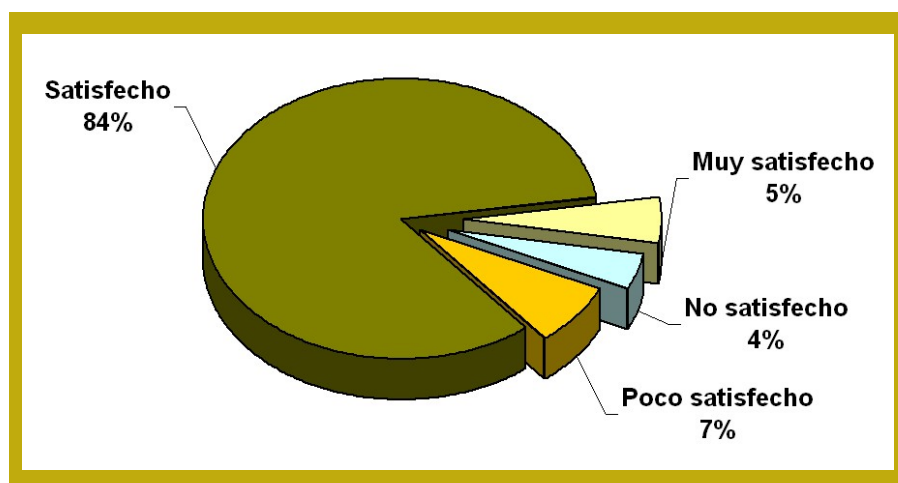
Variable	Promedio	d.e.
Satisfacción general sobre el servicio ofrecido	0.94	0.24
Aumento en el consumo del agua	1.77	0.24
Utilización de otras fuentes de abastecimiento de agua	1.49	0.43
Satisfacción sobre la presión del agua	0.93	0.26
Satisfacción sobre el color del agua	0.82	0.25
Satisfacción sobre el sabor del agua	0.82	0.31
Compra agua en botella	1.66	0.47
Valoración total de las variables	8.45	1.50

Fuente: Encuesta de Hogar

Se encontró que entre las opiniones de los beneficiarios del mismo sistema hubo consenso sobre la calidad del servicio ofrecido. Los sistemas de agua de las comunidades El Olivar (Cortés) y Utila (Islas de Bahía) fueron los más criticados por sus beneficiarios con un promedio de 3.9 y 4.9 respectivamente. Los beneficiarios más satisfechos se encontraron en las comunidades Corredores (Santa Bárbara) y El Rincón (Comayagua) con promedios de 11.0 y 9.9.

Es importante tomar en cuenta que la satisfacción de los beneficiarios se mide a través de sus percepciones y ello puede implicar que los mismos estén satisfechos con sistemas de agua que funcionan débilmente. En cuanto a la percepción general de la muestra, en una escala de 1 a 4, de donde el uno se definió como no satisfecho y el cuatro como muy satisfecho, los sistemas recibieron un promedio de 2.9. Es decir, el servicio ofrecido por las JAS es considerado por sus abonados como satisfactorio (88.5% de la muestra). La Figura 5-6 se presenta la opinión de los beneficiarios a través del promedio de la muestra en su totalidad.

Figura 5-6: Satisfacción de los beneficiarios, 2004.



Fuente: Elaboración propia

El alto grado de satisfacción por parte de los beneficiarios se explica principalmente por el punto de referencia con el que se compara este servicio. En promedio, los hogares gastaban unas dos horas diarias para obtener su agua para el uso doméstico. A través de una correlación entre las variables número de horas que una familia gastó en la recolección de agua antes de la instalación del sistema de agua y el grado de satisfacción, se encontró una relación negativa con un nivel de significancia de 5%. Esta relación negativa sugiere que los hogares que gastaron más tiempo en la recolección de agua están más satisfechos con el servicio ofrecido. Con la instalación de las redes de agua, la calidad de vida se mejoró significante, sobretodo para las mujeres, debido a que en 86% de los casos fueron ellas las que tuvieron que cargar el agua a sus casas.

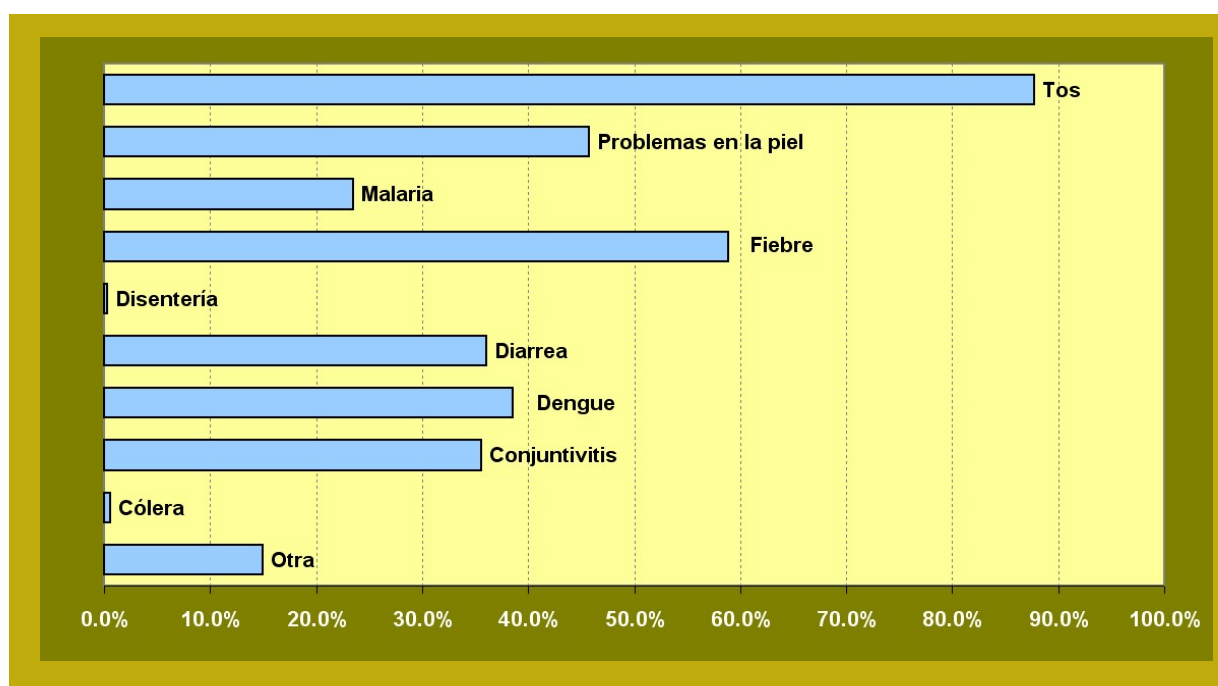
5.4.3 Cultura Sanitaria y Estado de la Salud

El agua es un factor que puede convertirse en un vehículo para la adquisición de diversas enfermedades en el ser humano. Actualmente, se han identificado más de 20 enfermedades en las que el agua actúa directa o indirectamente en su aparición, algunas de ellas con alto impacto en términos de morbilidad y mortalidad (Sánchez, *et al.* 2000). A través de la encuesta de hogares se

analizaron los tipos de enfermedades más comunes en los hogares rurales, con el objetivo verificar si el sistema de agua contribuye al mejoramiento de la salud de los beneficiarios. Las zonas rurales presentan los mayores índices de enfermedades infectocontagiosas, muchas de las cuales se encuentran estrechamente relacionadas con el abastecimiento y calidad del agua para consumo humano. Sobre todo si toma en cuenta que la toma de agua en la mayoría de los casos es de quebradas en ríos, esta situación expone a las comunidades a una agua contaminada con altos niveles de riesgo por enfermedades.

Las enfermedades de mayor incidencia son la tos, la fiebre/gripe, los problemas de la piel y estomacales. La tos y la fiebre/gripes son enfermedades típicas del verano, causadas entre otros por la gran cantidad de polvo en el aire, mientras que los problemas de la piel y la diarrea están relacionados generalmente con la higiene personal y el acceso al agua. La ausencia de disentería, un problema común en las áreas rurales de Honduras, se debe al desconocimiento de los entrevistados de esta enfermedad.

Figura 5-7: Incidencia de enfermedades a nivel de los hogares, 2004.



Fuente: Elaboración propia

Todos los hogares bajo estudio están conectados a la red de agua potable. Sin embargo, debido a la inseguridad sobre el acceso al agua, principalmente durante el verano, las personas tienen la costumbre de almacenar el agua. En el 94% de los casos, el agua para consumo humano es almacenada en depósitos en tambos plásticos, pilas y/o baldes. Generalmente, las pilas son rara vez tapadas y el agua guardada se saca normalmente a través de una paila que se guarda en aire libre

La pregunta relacionada a la higiene personal, sobre todo en los momentos claves en donde una persona debe lavar sus manos, resultó tener índices positivos. El 99% de las personas lavan sus manos antes de comer, el 92% después del uso del baño, y el 88% para la preparación de la comida. De igual forma, el 99% de los casos lavan las verduras y frutas antes de comerlas o cocinarlas. Sin embargo, este hecho no garantiza que las prácticas de lavado sean idóneas, puesto

que el agua utilizada viene directamente del acueducto sin ningún tipo de tratamiento adicional (hervir, clorar, entre otros), que asegure su completa desinfección. Sólo el 20% de los hogares entrevistados utiliza alguna técnica de eliminación de microorganismos para el agua de consumo (hervir o clorar) o compra agua purificada en tiendas. Resulta preocupante el alto índice de los hogares que no realiza ningún tipo de tratamiento del agua antes de consumirla o utilizarla.

5.5 Estado Técnico del Sistema

5.5.1 Infraestructura y su estado de funcionamiento

Las condiciones físicas del sistema de agua y abastecimiento están basadas en un total de 13 preguntas de la encuesta técnica. El indicador físico del sistema analiza el funcionamiento general de éste y el estado de las construcciones y componentes. En una situación ideal donde el índice técnico es alto, la contaminación del sistema es mínima, cuenta con construcciones físicas de alta calidad y los componentes, como filtros y válvulas están, en buenas condiciones. Además, el sistema logra tener suficiente presión para llegar a las casas con una mínima cantidad de fugas. En el siguiente cuadro se presenta el resultado de la calificación para los 43 sistemas. Las calificaciones oscilan entre 3 y 22 puntos con un promedio de 13.7, el cual se considera bajo debido a que la calificación máxima estipulada es de 26 puntos.

Cuadro 5-12: Estado Técnico de la Infraestructura de los Sistemas de Agua

Variables	Promedio	d.e.
Condición de:	Promedio	d.e.
Los Filtros (2= bueno; 1= regular; 0= insuficiente)	1,05	0,90
Protección de la red conducción (2= buena; 1= regular; 0= insuficiente)	1,02	0,27
Tuberías de conducción (2= funcionan; 1= funcionan parcialmente; 0= no funcionan)	1,07	0,99
Las válvulas de aire y purga (2= funcionan; 1= funcionan parcialmente; 0= no funcionan)	1,07	0,96
Los tanques de almacenamiento (2= funcionan; 1= funcionan parcialmente; 0= no funcionan)	1,07	1,01
Los tubos de ventilación, rebose y limpieza (2= bueno; 1= regular; 0= insuficiente)	1,77	0,65
Las válvulas flotadoras (2= funcionan; 1= funcionan parcialmente; 0= no funcionan)	0,05	0,30
Las válvulas de control (2= funcionan; 1= funcionan parcialmente; 0= no funcionan)	1,63	0,66
Protección de la red distribución (2= funcionan; 1= funcionan parcialmente; 0= no funcionan)	0,72	0,96
Las tuberías de distribución (2= funcionan; 1= funcionan parcialmente; 0= no funcionan)	1,44	0,67
Las válvulas de control (2= funcionan; 1= funcionan parcialmente; 0= no funcionan)	1,47	0,77
El hipoclorador (2= funcionan; 1= funcionan parcialmente; 0= no funcionan)	0,28	0,70
La presión general del sistema (2= buena; 1= regular; 0= insuficiente)	1,12	1,00

Fuente: Encuesta Técnico

Todos los tanques de agua fueron construidos de concreto, un material de bajo costo y que exige relativamente poco mantenimiento. Sin embargo, una décima parte de los tanques fueron encontrados en mal estado, debido principalmente a la falta de mantenimiento. Uno de los problemas principales de los sistemas de agua bajo estudio, es que su tubería de conducción se encuentra al descubierto por tramos, haciéndolos sensible a las rupturas y fugas. Este mismo problema, aunque en menor escala, se encontró en la tubería de distribución. En cuanto a los componentes de los sistemas (filtros, válvulas, entre otros), sus condiciones eran aceptables. Aparentemente estos componentes son menos costosos y más fáciles de reparar o de cambiar.

En términos generales, los problemas principales de los sistemas de agua están relacionados a las tuberías de conducción y distribución, debido a la falta de protección, mantenimiento preventivo y los altos costos de su reemplazo.

5.5.2 Operación y Mantenimiento

Los indicadores relacionados a la Operación y Mantenimiento (O&M) de los sistemas de agua miden el desempeño de las JAS en cuanto a los aspectos institucionales, organizacionales y de mantenimiento. Una puntuación máximo, en este caso 22 puntos, significa que la JAS tiene un técnico capacitado (fontanero) que recibe un sueldo por la realización de sus trabajos y tiene conocimiento de los elementos básicos del sistema. El fontanero tiene acceso a herramientas, manuales, diseños originales y sabe dónde conseguir la información necesaria para realizar las reparaciones más complicadas. Además, los problemas menores en la red de conexión y distribución son reparados en un período no mayor a una semana.

Cuadro 5-13: Valoración de la Operación y Mantenimiento

	Promedio	d.e.
Cuenta con técnico pagado (2= si; 0= no)	1.77	0.65
Técnico recibió capacitaciones (2= si; 0= no)	0.93	1.01
Tienen conocimiento del sistema (2= si; 0= no)	1.35	0.72
Poseen herramientas adecuadas (2= si; 0= no)	1.40	0.93
Poseen un manual de operaciones (2= si; 0= no)	0.23	0.65
Mantenimiento a la captación de agua (2= si; 0= no)	1.65	0.69
Mantenimiento a la cámara rompe presión (2= si; 0= no)	0.84	1.00
Mantenimiento a los tanques (2= si; 0= no)	1.86	0.41
No de actividades aplicadas para el mantenimiento rutinario	1.23	0.87
Demora de una reparación en la red de agua	2.0	0.0
Disponen repuestos (2= si; 0= no)	1.02	1.01
Valoración total de las variables	14.3	3.6

Fuente: Encuesta Técnica

El resultado del estudio indica que en promedio la puntuación para las actividades relacionadas a la O&M esta por encima de la puntuación dada al estado técnico de los sistemas de agua. De los 43 sistemas bajo estudio, 38 cuentan con un fontanero fijo que trabaja generalmente a medio tiempo y recibe una remuneración por las actividades desarrolladas. En el 72% de los casos los fontaneros tienen más de dos años laborando en el cargo y provienen de las mismas comunidades. Este fontaneros cuenta con una capacitación básica para desempeñar su trabajo y en muchos casos su conocimiento es producto de la experiencia directamente en el campo. La parte más débil de los indicadores correspondientes al O&M esta relacionada con la documentación existente; son pocos los sistemas de agua que cuentan con manuales de operación o documentos en los que se expliquen los pasos necesarios para realizar eventuales ajustes y/o reparaciones.

Contar con un fontanero no necesariamente significa que éste posee las herramientas adecuadas para llevar a cabo su trabajo. Más del 30% de los entrevistados carecen de herramientas para realizar las reparaciones necesarias. Además, sólo en 21% de los casos los fontaneros disponen de los planos y diagramas originales del sistema. Con la excepción del caso El Porvenir del Norte (Yoro), todos los fontaneros ofrecen el servicio de mantenimiento domiciliario, sin embargo, en

el 70% de los casos los costos no están incluidos en las tarifas y por ende deben ser pagados al fontanero (45%) o a la Junta Directiva (25%).

5.5.3 Sistemas de Saneamiento

Con los sistemas de saneamiento de agua potable en las comunidades se evita el uso de agua de fuentes contaminadas y por ende se reducen las enfermedades relacionadas a ello. Sin embargo, en el contexto del sector rural en Honduras, la evacuación de excretas constituye uno de los problemas sanitarios más apremiantes. La insuficiencia de sistemas de cañería para el manejo de aguas negras y aguas de lluvia está ligada a la falta de medios de saneamiento los cuales tienen relación con el bajo nivel económico de la población rural y el alto nivel de inversión que se requiere por parte del gobierno.

De las 43 comunidades bajo estudio, solo dos de ellas, Las Flores (Lempira) y Germania (Francisco Morazán) presentan sistemas de alcantarillado para aguas negras. La comunidad de Flores trata sus aguas servidas mediante una laguna de oxidación que se encuentra a 100 metros de los límites de la comunidad. La comunidad de Germania envía sus deposiciones directamente al río. En cuanto a los sistemas de saneamiento en el ámbito de los hogares, la gran mayoría dispone una letrina y/o inodoro cuales son conectados a pozos sépticos (en más de 1 80% de los casos). Aunque, el 10% de la población entrevistada prefiere realizar sus necesidades al aire libre. El alto porcentaje de letrinización en las comunidades refleja los grandes esfuerzos realizados por parte del Estado y las organizaciones privadas en las áreas rurales de Honduras para mejorar la situación sanitaria. El siguiente Cuadro presenta la valoración de los sistemas de saneamiento.

Cuadro 5-14: Situación de los Sistemas de Saneamiento

	Promedio	d.e.
Sistema de aguas negras (2= si; 0= no)	0,09	0,43
Sistema de letrinas (2= si; 0= no)	1,77	0,41
Valoración total	1.86	0.63

Fuente: Encuesta Técnica y de Hogar

5.6 Percepciones de Actores Claves

Para poder confirmar, o contradecir, la situación real de los sistemas objeto de evaluación, es necesario investigar información con otros actores locales, que de una o otra forma intervengan en las actividades. Es así que se buscó a la Unidad Municipal Ambiental y al Centro de Salud respectivo a cada localidad para obtener una opinión externa sobre los servicios que están prestando los diferentes sistemas de agua.

5.6.1 Unidad Municipal Ambiental (UMA)

Según la información provista por las diferentes Unidades Municipal Ambiental, las fuentes que abastecen los diferentes sistemas corresponden en su mayoría a fuentes superficiales, seguidas de manantiales de pequeño y regular tamaño. A estas últimas las comunidades las denominan de diferente maneras: manantial, naciente, nacimiento, ojo de agua, vertiente, entre los mas comunes.

Las UMA consideran que más de la mitad de las fuentes se encuentran en buen estado, aunque reconocen que no las visitan por su lejanía y las limitaciones de transportación. Consideran que el caudal provisto por las fuentes es suficiente para la población servida. También consideran que uno de los factores importantes que contribuye al mantenimiento del caudal es el hecho de que existe cierta vigilancia por parte de la comunidad y la municipalidad; se está tratando de proteger la actual foresta y disminuir la tala de árboles.

Lastimosamente el mantenimiento de la fuente se limita a pocas acciones, principalmente a la vigilancia en perímetros limitados a los alrededores de la obra de toma y a la limpieza alrededor de la misma. En varios casos estos perímetros se restringen a 150 metros de la rivera o a 300 metros alrededor del nacimiento, lo cual no es suficiente. Las fuentes identificadas en mal estado presentan los mayores índices de contaminación y deforestación, con poca o ninguna vigilancia y con limpieza limitada de la fuente, en muy contadas ocasiones están delimitadas.

Según los entrevistados de las UMA, las Zonas de recarga de las fuentes generalmente están protegidas algunas con cercas y delimitadas, esto resulta en una incongruencia cuando en la información que ellos mismos consignan expresan que son terrenos privados en su mayoría con problemas de uso intensivo de la tierra y que la mitad de las fuentes están en mal estado. En muchos casos ellos consideran la zona de recarga solo el área cerca de la obra de toma.

Según los entrevistados, en su gran mayoría la normativa de manejo y protección de las fuentes se realizan mediante ordenanzas municipales, con apoyo en ciertos casos de la ley de medio ambiente y AFE-COHDEFOR. Ordinariamente tales ordenanzas son aplicadas y acatadas, pero existen algunos casos de incumplimiento los cuales se le trasladan a la autoridad competente, ya sea el Ministerio Público o la Policía.

Las UMA reconocen a las Juntas de Agua como la organización que administra los sistemas de agua, apoyadas fundamentalmente por los patronatos de la comunidad y en menor grado por Organizaciones No Gubernamentales (ONG) que operan en el área. De acuerdo a los encargados de las UMA, ellos mantienen una buena relación con las Juntas de Agua, siendo una limitante, para extender o reforzar esa relación, en ciertos casos la distancia del municipio. En general, el apoyo fundamentalmente se concreta a cierta capacitación y vigilancia a las fuentes cuando lo requieren. Es evidente que existe distanciamiento en la coordinación de actividades entre las UMA y las Juntas de Agua, y aún más en relación a la planificación de actividades de éstas últimas.

De acuerdo con la información brindada por las UMA, la principal característica negativa en la operatividad del sistema de agua, es la falta de planificación de la Junta de Agua sin metas a corto, mediano y largo plazo. En la mayoría de los casos se concretan a cobrar tarifas sin realizar un análisis de costos; sin incluir valores que permitan desarrollar un plan de mejoramiento o ampliación de cobertura del sistema; además, presentar una administración deficiente con altos niveles de morosidad.⁶ Por otro lado, hay características positivas importantes de señalar, como el manifiesto liderazgo de las juntas en la comunidad, a quienes presentan informes financieros relativamente razonables aunque incompletos, y con demostrada capacidad de recaudar fondos. Es importante en este punto que las juntas de agua tengan una formación sobre como ejecutar una planificación para mejorar su desempeño al interior de la comunidad y en la protección de la fuente.

⁶ Cabe destacar que la Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento permite a las Juntas de Agua aplicar una tarifa que refleje los costos reales de los servicios de agua, incluyendo los costos de operación de toda gestión integral y los márgenes de beneficio para el operador, costos de inversión y gastos conexos de capital.

5.6.2 Centro de Salud Rural (CESAR):

En su gran mayoría las comunidades visitadas son atendidas bajo la asistencia del sistema de salud denominado Centro de Salud Rural atendido por auxiliares de enfermería (CESAR); este CESAR es generalmente para atención exclusiva de la comunidad visitada. En los casos que operan en el área un centro que atiende por lo menos un médico (CESAMO), normalmente la cobertura se extiende a más de dos comunidades.

Según el informe de los encargados de los CESAMO y CESAR, las enfermedades de mayor incidencia en las comunidades de los sistemas de agua evaluados, corresponden por su orden a: tos, problemas de la piel y diarrea; aunque hay otras como depresión y alta presión que también se reportan con frecuencia. Con relación a las tres primeras enfermedades, las estadísticas presentadas establecen que los pacientes principalmente afectados son niños, y de estos la mayoría menor de cinco años.

Según los encargados de estos centros de salud, en general la salud de los niños ha mejorado situación que relacionan directamente con el manejo y tratamiento del agua, tanto por desinfección por cloro como por el manejo adecuado del sistema de agua. Así mismo la apreciación de los entrevistados concuerda en que en aquellos sistemas que presentan contaminación en la fuente o no realizan cloración la salud de los pobladores que dependen de ellos no ha mejorado mucho. En este caso se incluyen aquellos sistemas que han desmejorado su proceso de operación y/o que han dejado de clorar.

En lo relacionado con el saneamiento básico de las comunidades en general, éstas no presentan una cultura sanitaria establecida ni arraigada, lo que contribuye aún más a la contaminación del agua, por mal manejo de la misma. Adicionalmente, solo existen dos comunidades que operan un sistema de aguas negras, las cuales no son tratadas. Una de las comunidades corresponde al área rural y realiza sus descargas en una laguna de deposición en las afueras del poblado, y la otra es una comunidad urbana a Tegucigalpa, y hace sus descargas directamente al río. Los sistemas de estas dos comunidades no son los más apropiados, pero son un paliativo con costo ambiental. En el caso de las otras 41 comunidades no tienen un plan para construir este sistema, ellas están fundamentalmente esperando la acción gubernamental o de una ONG que trabaje sobre este tema.

Como política, el centro de salud no está obligado a distribuir cloro ni abate. En algunos casos han distribuido abate debido a que se presentaron brotes de enfermedad de vectores pero ha sido esporádicamente. Los encargados de los centros manifiestan que el ministerio de Salud Pública remitió por algún tiempo cloro para distribución pero esta logística hace tiempo terminó, posiblemente por falta de recursos o por decisiones de otras autoridades.

Es evidente, por su participación que la relación que mantienen los centros de salud con las Juntas de Agua es propiamente en el ámbito de charlas informativas o cuando estas últimas solicitan colaboración a los centros. Son pocas las comunidades donde no existe ningún contacto, en la percepción de este contexto se considera que la relación con las organizaciones operadoras de los sistemas de agua es muy limitada.

Finalmente, más de la mitad de los encargados de los centros de salud manifestaron no haber recibido capacitación más allá de su entrenamiento regular, y los que sí han recibido, consideran que ésta no fue la más adecuada dadas las grandes necesidades que en esta área existen. Los encargados de los centros de salud, mantienen una relación fundamentalmente a nivel de charlas y con apoyo, en algunos casos, de promotores de salud que es la minoría nombrada por el Ministerio de Salud Pública.

En conclusión la gestión de los centros de salud con relación a este componente no es una prioridad, por lo que no son una respuesta al problema integral de saneamiento y mejoramiento de la calida de vida de los pobladores.

6

LA SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE AGUA

El agua de la llave se usa para lavar ropa y lozas, para beber se trae el agua en baldes desde un proyecto de la Standar Fruit Company.

José Escobar, Ocote, Olanchito, Yoro

6.1 Valoración de los Sistemas

La puntuación total para determinar el grado de la sostenibilidad de los sistemas de agua es el promedio ponderado de tres grupos de indicadores como definido en la sección 1.2 “Marco Conceptual”. La calificación máxima para un sistema de agua es de 10 puntos y la ponderación de los indicadores esta basada en el trabajo elaborado por Sara y Katz (1998). Cabe destacar que se considera que la capacidad institucional de las JAS, la participación comunitaria y las condiciones técnicas de los sistemas de agua como de igual importancia. El siguiente Cuadro presenta los tres grupos de indicadores con sus respectivas ponderaciones.

Cuadro 6-1: Ponderación de los Indicadores de Sostenibilidad

Indicador	Ponderación
Capacidad Institucional de las Juntas de Agua y Saneamiento	35
<i>Capacidad gestionaia de las Juntas Directivas</i>	15
<i>Operación y Mantenimiento</i>	15
<i>Manejo Financiero</i>	5
Condición física	35
<i>Estado de la fuente</i>	10
<i>Estado técnico del sistema</i>	20
<i>Estado del sistema de saneamiento</i>	5
Capacitación comunitaria	30
<i>Participación comunitaria</i>	15
<i>Satisfacción del beneficiario</i>	15
Total	100

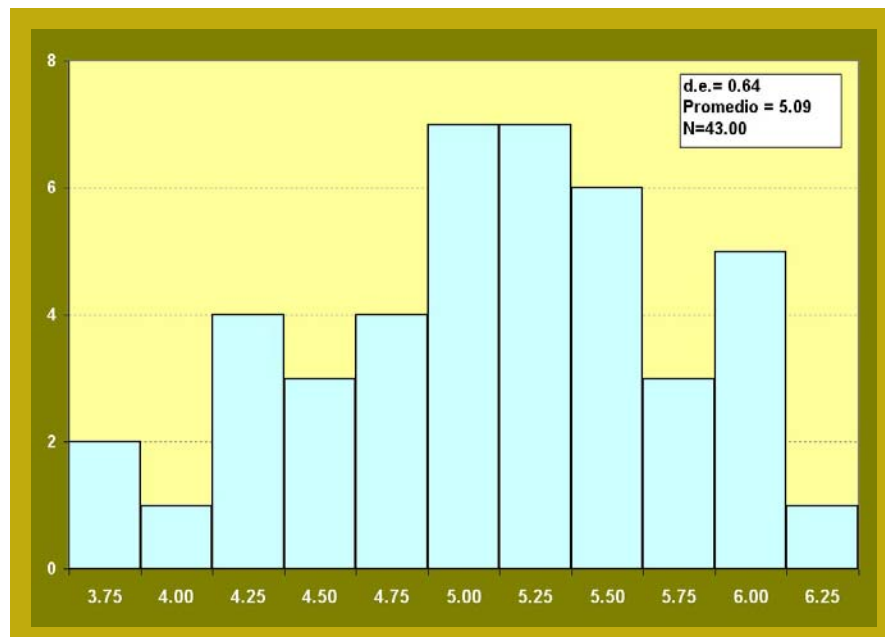
Nota: La ponderación de los indicadores es un ejercicio subjuntivo, sin embargo, se realizó varias simulaciones para verificar la influencia del valor de cada indicador. No obstante, en ninguna de estas simulaciones hubo un cambio significativo en la ponderación final.

Fuente: Adaptado de Sara Katz (1998)

Se encontró grandes diferencias en cuanto a los índices de sostenibilidad. En la Figura 6-1 se presenta un histograma con la distribución de frecuencia de los índices encontrados. La puntuación oscila entre el 6.6 (La Rosa en Yoro) y el 3.8 (Olivar en Cortes). Los índices de

presentan una distribución normal y están concentrados alrededor del valor 5.3. Una puntuación menor a 5 se considera como un sistema de agua no sostenible, mientras el rango entre el 5 a 7 son consideradas como sistemas potencialmente sostenibles, y de mayor a 7 como sostenibles.

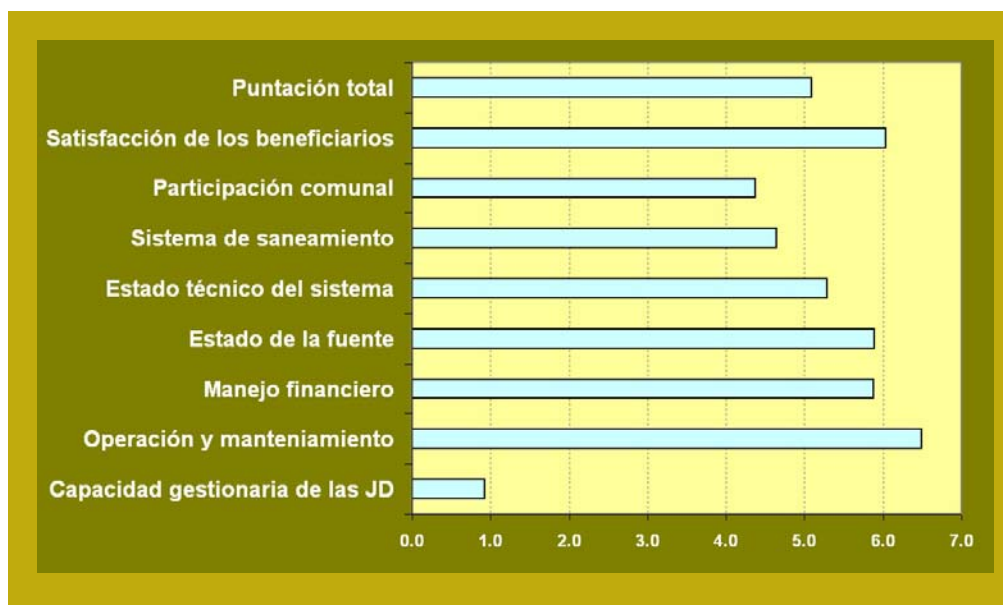
Figura 6-1: Distribución de la puntuación final, 2004



Fuente: Elaboración propia

Se encontró que 25 de los casos bajo estudio son sistemas potencialmente sostenibles, el grupo restante (18 comunidades) pertenece en su totalidad al rango menor a 5 y son clasificados como no-sostenibles. Cabe destacar, que ninguno de los sistemas investigados es considerado como sostenible. La Figura 8 presenta en resumen la puntuación por subindicador; en el Anexo E se encuentra los índices de sostenibilidad desglosado por sub-indicador y comunidad y en el Anexo F se presenta el mapa con la ubicación de los sistemas según el grado de sostenibilidad.

Figura 6-2: Valoración de los indicadores de sostenibilidad, 2004.



Fuente: Elaboración propia

6.2 Las Relaciones entre los Tres Indicadores

Para verificar las relaciones entre los indicadores se realizaron correlaciones directas entre los ocho indicadores de sostenibilidad mencionados en el cuadro 6-2. El siguiente cuadro muestra las correlaciones encontradas; cabe destacar que sólo se presentan las variables con una correlación significativa.

Cuadro 6-2: Correlaciones entre los Indicadores de Sostenibilidad

Indicadores		Correlación encontrada
Capacitación gestiona	Manejo financiero	0.36***
Operación y mantenimiento	Estado técnico del sistema	0.17*
Estado técnico del sistema	Satisfacción de los clientes	0.22**
Estado técnico del sistema	Estado de la fuente	0.18*
Sistema de saneamiento	Estado de la fuente	-0.27**
Satisfacción de los clientes	Participación comunitaria	0.36**

*Nota: Niveles de significancia: *** $P > 0.01$; ** $P > 0.05$; * $P > 0.1$.*

Fuente: Elaboración propia de la Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente de Zamorano, (*Encuesta Técnica y de Hogar*) 2004.

De las 28 posibles correlaciones entre los ocho indicadores, sólo se encontraron seis correlaciones con un valor significativo. Este resultado refleja la complejidad de los sistemas de agua, en el ámbito de las comunidades, lo cual dificulta la posibilidad de establecer una tendencia clara que explique la sostenibilidad de los sistemas. Por ejemplo, varias comunidades presentan una situación precaria de la parte técnica de su sistema y a pesar de ello aún están funcionando sin grandes problemas. Otro dato interesante es la existencia de una correlación positiva entre la capacitación gestiona y el manejo financiero de los sistemas. De igual manera, la adecuada operación y mantenimiento de los sistemas resulta en un estado técnico satisfactorio. Cuando los sistemas de saneamiento son inadecuados, se observa un deterioro en el estado de la fuente; esta tendencia se explica principalmente por los tipos de fuentes en los que se extrae el agua, los cuales suele ser quebradas y ríos. Es interesante observar que una participación activa de la población en el manejo y operación del sistema resulta en una mayor satisfacción por parte de los beneficiarios de los servicios de agua brindados. En tal sentido, las correlaciones encontradas señalan los resultados esperados.

6.3 Factores Influyentes

El objetivo de esta sección es presentar un modelo que explique los factores que contribuyen a la sostenibilidad de los sistemas de agua. Se supone que el origen, sus características generales y el contexto en donde se implementa un sistema de agua influye en su probabilidad de ser sostenible en el tiempo (Cuadro 6-3). Las hipótesis de este análisis se pueden resumir en el siguiente modelo conceptual:

$$\text{Índice de Sostenibilidad} = f(\text{Origen del Proyecto, Índice de pobreza, Características del Sistema})$$

La variable dependiente, el índice de sostenibilidad de los sistemas de agua, es el resultado de la sumatoria de los tres grupos de indicadores, según lo calculado en la sección 6.1 sobre "Sostenibilidad de los Sistema de Agua". Se supone que entre el origen del proyecto y el Índice de Sostenibilidad existe una correlación positiva. Las comunidades que gestionan su propio

proyecto son más conscientes de la problemática y del esfuerzo necesario para organizarse con la finalidad de llevarlo a cabo, que en el caso de las comunidades donde el proyecto ha sido implementado por un tercero (ONG y/o Gobierno local). De igual manera se espera encontrar una correlación positiva con la variable, en los casos donde la comunidad puede elegir entre varias “alternativas” de sistemas. La posibilidad de elegir por parte de la comunidad puede contribuir a que la tecnología implementada se ajuste de mejor manera a la demanda y necesidades de los hogares, que en el caso en donde una organización externa es quien elige la tecnología y tipo de sistema.

Cuadro 6-3: Descripción de las Variables Relacionadas al Índice de Sostenibilidad

Variables	Media	d.e.
Índice de sostenibilidad de los sistemas de agua	5,050	0,642
Índice de pobreza de los hogares	0,000	1,000
Número de años en funcionamiento	16,719	9,664
Número de conexiones	271,500	147,720
Iniciador del proyecto (1= comunidad; 0 = otro)	0,700	0,459
Comunidad pudiera elegir entre las alternativas ofrecidas (1= Si; 0= No)	0,240	0,428
Nivel educativo de la Junta	4,836	2,360
Junta Directiva recibió capacitaciones (1= Si; 0= No)	0,693	0,462
Número de capacitaciones recibidas por los hogares	0,655	0,369
Sistema establecido con el aporte de SANAA (1= Si; 0= No)	0,308	0,462
Sistema establecido con el aporte de una ONG (1= Si; 0= No)	0,291	0.455

Fuente: Elaboración propia.

Los proyectos de agua establecidos en zonas rurales de bajos recursos cuentan con más restricciones económicas, humanas y físicas que los de zonas menos pobres. Los hogares de bajos recursos carecen de fuentes financieras que le permitan mantener y operar los sistemas de agua, además, suelen ubicarse en zonas geográficamente desfavorables, como por ejemplo zonas de ladera y/o aisladas en donde la implementación de sistemas de agua se dificulta, y su capacidad humana (nivel educativo) tiende a ser menor, limitando la gestión y administración del sistema.

Las capacitaciones forman un elemento central para la sostenibilidad de los sistemas de agua, tanto a nivel de las juntas directivas de los sistemas de agua como en las comunidades. Estas capacitaciones son necesarias para que los integrantes se apropien de las tecnologías relacionadas al sistema y sepan cómo operar el sistema en términos generales. Ambas variables vinculadas a la capacitación contribuyen positivamente a la sostenibilidad de los sistemas. Es decir, las capacitaciones forman un elemento importante en el manejo sostenible de los sistemas de agua.

Durante el tiempo, los sistemas de agua pierden su vida útil, sólo a través del manteamiento y una adecuada gestión es posible que los mismos sigan funcionando. Adicionalmente, son los sistemas recientemente implementados los que aun cuentan con los conocimientos recibidos a través de las capacitaciones. En cuanto a los números de conexiones, un tamaño de la red suficientemente grande contribuye positivamente a la sostenibilidad del sistema, debido que se pueden aprovechar la economía de escala. Las redes de agua cuentan con un importante costo fijo, debido principalmente a los altos costos que acarrea el sistema de conducción y distribución.

El costo fijo para un grupo limitado de abonados puede ser demasiado alto, afectando por ende el mantenimiento y la operación del sistema.

Para verificar la influencia del tipo de organización que acompaña a la comunidad en el diseño e implementación del sistema, se incluyeron en el estudio dos variables relacionadas a estas. No hay claridad sobre el efecto de la correlación, es decir, este puede ser tanto positivo como negativo en ambos casos. Cabe destacar que la finalidad de éstas variables es indicar si el Estado y las ONGs fueron exitosos en su metodología para implementar sistemas sostenibles. El siguiente cuadro presenta el resultado del modelo de regresión

Cuadro 6-4: Factores que Influyen la Sostenibilidad de los Sistema de Agua

	Coeficientes B	Error estándar
Constante	3,763***	0,135
Índice de pobreza de los hogares	-0,052**	0,025
Número de años en función	-0,004	0,003
Número de conexiones	-0,002	0,000
Iniciador del proyecto (1= comunidad; 0 = otro)	,170**	0,071
Comunidad podía elegir entre las alternativas ofrecidas (1= Si; 0= No)	,253***	0,070
Nivel educativo de la junta	0,067***	0,014
Junta Directiva recibió capacitaciones (1= Si; 0= No)	0,387***	0,057
Número de capacitaciones recibidas por los hogares	0,666***	0,073
Sistema establecido con el aporte de SANAA (1= Si; 0= No)	0,469***	0,062
Sistema establecido con el aporte de una ONG (1= Si; 0= No)	0,174**	0,071
R2 ajustado	46.2	

Nota: Variable dependiente es Índice de sostenibilidad de los sistemas de agua:

*** $P > 0.01$; ** $P > 0.05$; * $P > 0.1$

En la predicción de la sostenibilidad de los sistemas de agua, siete de los nueve coeficientes de regresión fueron significativamente distintos de cero. El valor del coeficiente de determinación $R^2=46.2\%$ y la significación del contraste F global de la regresión ($p < 0.001$) sugiere que gran parte de la variabilidad de la respuesta fundamenta su explicación en el modelo ajustado.

as variables *años de funcionamiento* y *número de conexiones* no son significativas y no influyen en la sostenibilidad de los sistemas. Los coeficientes que analizan si las organizaciones que establecieron los sistemas de agua contribuyeron de forma positiva o negativa, son significativas en ambos casos. Es decir, se puede deducir según este modelo que su impacto es positivo. En el caso de los sistemas apoyados por los gobiernos locales, no se encontró una correlación significativa con el índice de sostenibilidad.

En resumen, los resultados obtenidos señalan que el contexto en que se implementa el sistema de agua es de gran influencia. A través de este modelo se evidencia que el grado de pobreza, el nivel educativo y la participación activa de los beneficiarios desde el diseño del proyecto contribuyen a la sostenibilidad de los sistemas. Además, las capacitaciones representan un papel crucial para el logro de un alto índice de sostenibilidad.

7

CONCLUSIONES E IMPLICACIONES PARA FUTURAS INTERVENCIONES.

Este sistema lo pusimos a través de un préstamo bancario hecho por la comunidad, los pagos por servicio se hacen para amortizar la deuda.

Leticia Trigueros, Llano Largo, La Labor, Ocotepeque.

El enfoque de la investigación basado en los tres aspectos centrales que determinan la sostenibilidad de los sistemas permite concluir lo siguiente:

Contexto natural: Los sistemas presentan un diseño basado en la necesidad de abastecimiento de las comunidades, sus problemas principales están vinculados más a calidad de agua y una debilidad en la mayor parte de los casos es la propiedad de la fuente de agua que está directamente relacionado a cambios de cobertura que inciden en la calidad.

Por parte de las comunidades el manejo de las fuentes de agua aún no es un tema de gran importancia con el riesgo que dichas fuentes vayan decayendo en cantidad y calidad. Uno de los problemas es que las comunidades no han sido concientizadas sobre la importancia de un manejo adecuado de las fuentes y las zonas de recarga. Estas comunidades que se benefician de las fuentes son las mismas que permiten la explotación de las zonas aledañas a la misma o que contaminan a través de malas prácticas sanitarias. No obstante el manifiesto descuido de las comunidades, las fuentes han sido suficientes para mantener en operación estos sistemas, pero requieren de atención antes de que se agoten.

La evidencia nos demuestra que los sistemas en general tienen varios años de uso, pero solamente tres están en peligro de colapsar por agotamiento de las fuentes, encontrándose 11 de ellos con una baja protección en la zona de descarga; es notable que el 60% de los sistemas están en el rango de una mediana protección con áreas recuperables a mediano plazo si se aplican con programas de reforestación.

Comunidad: Los 43 sistemas presentan condiciones socioeconómicas vinculadas a pobreza aspecto que se refleja en una baja capacidad de gestión; sin embargo, es importante destacar que pese a este aspecto los sistemas se mantiene funcionando en el tiempo lo que nos indica que hay que generar un mayor empoderamiento y desarrollo de capacidades. Cabe resaltar que el papel de la mujer es limitado a pesar de ser quien, a nivel de hogar y manejo del agua, tiene mayor contacto con sus diferentes usos.

Las comunidades ejecutan proyectos de agua por que existe una necesidad sentida en su población, delegando la administración de los sistemas en las Juntas de Agua (91% de los casos investigados). Estas Juntas de Agua no tienen completamente desarrolladas (53%) las habilidades administrativas y de operación requeridas para asegurar la sostenibilidad de los sistemas; acompañado esto por los incipientes procesos que manejan al interior de las organizaciones.

A excepción de la limpieza rutinaria de tanques, las Juntas realizan actividades de operación y mantenimiento como consecuencias de fallas que se tratan de corregir según se van presentando, es decir se trata de un mantenimiento correctivo y no preventivo.

Una buena relación entre los niveles de comunicación, satisfacción de los usuarios y la tasa de morosidad es base fundamental para el buen manejo del servicio de agua. La población está conciente del valor del servicio y al recibir agua se sienten satisfechos, pero exige una mejor calidad en la prestación del mismo. Las bajas tarifas cobradas no permiten una administración financiera para comprar cloro o mejorar el sistema, limitando además la ampliación de cobertura del proyecto. La degradación del servicio y la falta de capacidad de pago son factores que incrementan significativamente los niveles de morosidad. Muchos jefes de familia pagan el servicio en forma trimestral, semestral y hasta anual.

El operador del sistema (fontanero) no cuenta con las condiciones de trabajo requeridas (no es capacitado, trabaja a medio tiempo, remuneración baja, no cuenta con Manual de Operación y Mantenimiento, los repuestos son escasos y las herramientas están en mal estado o no existen). En los casos donde los manuales de operaciones existen, éstos están desactualizados, y no se ha buscado a nadie que oriente al fontanero en su uso.

Tecnología: Todos los sistemas han sido diseñados en base a las condiciones del contexto biofísico, los aspectos que resaltan en este tema son que pese a la pobreza, la operación y mantenimiento se basa en capital humano local.

Las condiciones físicas de los sistemas de agua son aceptables. Las tuberías de conducción y distribución se encuentran al descubierto por tramos, haciéndolos sensible a las rupturas y fugas. En cuanto a los componentes de los sistemas (filtros, válvulas, entre otros), sus condiciones eran aceptables. Aparentemente estos componentes son menos costosos y más fáciles de reparar o de cambiar.

La cloración del agua por parte de las Juntas de Agua es mínima, lo cual puede deberse a falta de conocimiento sobre la importancia del uso del mismo (se reporta poca capacitación sobre este aspecto) o a la no capacidad de compra de cloro (por tarifas bajas que no cubren los costos o mala administración de los escasos recursos). La no cloración, con la comprobada ausencia de cloro residual, es un anuncio de presencia de coliformes (a la vez que se detecta presencia de coliformes fecales en cuatro de las comunidades estudiadas) obliga a considerar que se realicen estudios más profundos sobre este particular.

En lo referente a la condición general de los sistemas de saneamiento (Alcantarillado sanitario), éstos servicios son casi inexistentes, solamente 2 comunidades visitadas (4.65%) cuentan con este el, y dentro de esas comunidades, el 50 % de sus habitantes no está conectado al sistema. El problema sanitario es grande si se adiciona el hecho de que el resto de las comunidades hacen la deposición de excretas en letrinas no planificadas y las aguas grises se evacúan a la calle o patios interiores. Las características de humedad, mal manejo y condiciones anaeróbicas hacen que éstas letrinas se constituyan en focos de contaminación (malos olores, microbios, insectos) además de deteriorar los mantos acuíferos subterráneos.

En cuanto a la *actitud y manejo* de los sistemas, es importante destacar que existe una gestión centrada en las Juntas de Agua que asumen la mayor parte de las responsabilidades sobre el sistema. Se carece de mecanismos que garanticen la funcionalidad de la asamblea de usuarios. Lo anterior tiene implicaciones profundas para negociar tarifas y promover un adecuado manejo financiero.

La *apropiación* o sentido de pertenencia del sistema está fuertemente influido por el mecanismo de gestión, en términos generales la responsabilidad sobre el mantenimiento es del fontanero y la comunidad participa en las obras de construcción en base a contrapartidas puntuales en mano de obra, lo cual hace que la importancia que la población mantiene sobre el sistema se diluye en la

medida que la obra cobra antigüedad. Un factor importante en la apropiación de los sistemas de agua son las capacitaciones recibidas por parte de los beneficiarios.

El *riesgo* que enfrentan los sistemas es alto en el sentido de que el manejo y protección de las fuentes hace que la calidad del recurso sea muy baja; sin embargo, es de hacer notar que la continuidad del servicio se mantiene incluso en el verano lo cual determina que el tema de acceso esta relativamente solventado en el corto plazo no así la calidad.

La sostenibilidad de los sistemas, que es el tema principal de este estudio, refleja que de los 43 sistemas estudiados el 41.8% no son sostenibles y los restantes son potencialmente sostenibles. Aunque la metodología mide la eficiencia y eficacia de los sistemas en términos de su sostenibilidad integral es importante resaltar que en un contexto de extrema pobreza y con un marco legal y operativo no socializado y captado a nivel local. El potencial de sostenibilidad indica una fortaleza en los procesos de gobernabilidad local y demuestra que los ejes centrales de la debilidad de los sistemas están basados en la necesidad de fortalecer el capital social incluyendo participación de los usuarios y gestión de las juntas de agua. Una amenaza real a los sistemas son los cambios en el uso de la tierra en las zonas de recarga y una tendencia cada vez más acentuada a acrecentar la demanda en los cascos urbano-rurales.

En base a lo anterior es importante resumir los aspectos de implicaciones a futuro:

- Definir estrategias y mecanismos que aseguren el dominio y manejo del territorio en las zonas de recarga. Es claro que este aspecto demanda una inversión fuerte en armonizar el tema de catastro, tenencia y financiamiento de dichos territorios.
- El tema de calidad debe ser abordado a varios niveles incluyendo: capacitación a nivel de hogares con el fin de prevenir el deterioro de la calidad por mal manejo, la experiencia demuestra que el uso de la radio es posiblemente el mecanismo de mayor masificación. Para reducir la contaminación por escorrentía a nivel de la fuente se sugiere mejor mantenimiento de la captura y el desarrollo de mecanismos de decisión a nivel de las asambleas de usuarios.
- Es necesario garantizar a las Juntas de Agua un sistema de monitoreo que les permita manejar información y tomar correctivos mediante alianzas con las alcaldías, principalmente por medio de ordenanzas, así como con alianzas con asociaciones de Juntas de Agua que les permitan acceder a beneficios dentro de un esquema de economía de escala.
- Toda intervención nueva debe considerar en forma sistemática mecanismos que conduzcan a mejorar el manejo financiero del sistema incluyendo tarifas que correspondan a los niveles de inversión requeridos tanto para garantizar la adecuada condición de la fuente, proteger la calidad como mantener la cantidad y flujo.
- Los sistemas rurales son significativamente diferentes a los urbanos, por lo anterior es indispensable garantizar un mejoramiento de las condiciones del capital humano y social ya que este incide directamente en el manejo del agua. Por ello, la integración de los procesos de construcción con las actividades de educación, salud y otros debe ser un eje de trabajo de las Juntas de Agua.
- A nivel de políticas los ejes de trabajo futuro deberían centrarse en determinar incentivos en el marco legal que permitan regular comportamiento, específicamente en función de eficiencia en el uso como pago por volumen, planes de protección de la fuente, mecanismos de descontaminación de las aguas servidas.

- Existe poca coherencia entre el marco de políticas vinculado a agua y saneamiento y las estrategias y políticas de reactivación económica, esto coloca a las juntas de agua y a los sistemas en un dilema entre usos prioritarios y poca claridad al momento de resolver conflictos a nivel local. Por lo anterior, focalizar estrategias, mecanismos e incentivos para mejorar eficiencia incide en ambos ámbitos y garantiza la promoción del desarrollo considerando como eje integral los recursos hídricos.

Bibliografía

- CINARA (2003) *Análisis de la Sostenibilidad en Sistemas de Agua y Saneamiento: 43 Proyectos en la zona rural de Nicaragua*. CINARA-Universidad de Valle, Managua, Nicaragua.
- Díaz, J (2003) *La participación del sector privado en los servicios de agua y saneamiento en San Pedro Sula, Honduras* Javier Díaz. Banco Interamericano de Desarrollo. Washington DC.
- ESA Consultores (2001) *Informe sobre la política de infraestructura en Honduras*. Tegucigalpa.
- Falck M. y Pino H.N. (2003). *Desarrollo Rural y Manejo de Cuencas desde una Perspectiva de Medios de Vida: Lecciones Aprendidas en la Región del Yeguaré en el Post-Mitch*. CDSEA, Zamorano 2003. Honduras
- García, M. y G. Calvis (2000) *Sostenibilidad en Proyectos de Abastecimiento de Agua*. Ponencia presentada en el Seminario Selección de Tecnología para el Mejoramiento de la Calidad de Agua. Octubre 22-27 de 2000. Cali, Colombia.
- Gobierno de la República de Honduras (2001) *Estrategia para la Reducción de la Pobreza*. Gobierno de República de Honduras. Tegucigalpa.
- Gobierno de la República de Honduras (2003) *Análisis Sectorial de Agua Potable de Honduras*. Red Regional de Agua y Saneamiento de Centroamérica. Gobierno de República de Honduras. Tegucigalpa.
- Gómez, C., C Jiménez y M. García (2000) *La Gestión Comunitaria como una Alternativa en la Prestación de Servicios de Abastecimiento de Agua y Saneamiento: Documento de Discusión*. Universidad de Valle-CINARA. Colombia.
- Lockwood, H. (2003) *Mecanismos de Apoyo Institucional para los Sistemas Rurales de Agua Potable y Saneamiento Manejados por las Comunidades en América Latina*. Informe Estratégico 6. Environmental Health Project, USAID. Washington DC
- Ministerio de Salud (1995) *Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable*. Comité Técnico Nacional de Calidad del Agua CTN-CALAGUA-CAPRE. República de Honduras, Acuerdo No. 084 del 31 de Julio de 1995.
- Narayan, D. (1995) *The Contribution of People's Participation: Evidence from 121 Rural Water Supply Projects*. World Bank, Washington DC.
- PAS (2003) *Estudios de Base para la Implementación de Proyectos de Agua y Saneamiento en el Área Rural*. PAS, Perú.
- SANAA (1999) *Normas de diseño para acueductos rurales, V.I.0*. Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados. República de Honduras. Noviembre, 1999.
- SANAA. (s.f.) *Reglamento de Juntas de Agua*. Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados. República de Honduras.
- Sánchez-Pérez, H.J., M. G. Vargas-Morales, y J.D. Méndez-Sánchez (2000) "Calidad Bacteriológica del Agua para Consumo Humano en Zonas de Alta Marginación de Chiapas". En: *Salud Pública de México*. Vol. 42 (5), septiembre-octubre. Pp.397-406
- Sara y Katz (1998) *Making rural Water Supply Sustainable. Report on the Impact of Project Rules*, WSP. Washington DC.
- Schwartzman, S. (2001) *El Futuro de la Educación en América Latina y el Caribe*. Séptima reunión del comité regional intergubernamental del proyecto principal de educación en América Latina y el Caribe, año 2001. UNESCO. Santiago, Chile.
- Sistemas de las Naciones Unidas (2003) *Informe sobre las Metas del Milenio: Honduras 2003*. PNUD, Honduras.

UNAT (2002). *Unidad de Apoyo Técnico de la Secretaría del Despacho Presidencial*.
www.spd.gob.hn/unat1.htm

World Bank (2003) “Chapter 10: Water and Sanitation”. En *Private Solutions for Infrastructure in Honduras: A Country Framework Report*. World Bank. Washington DC.

EAP Zamorano



Zamorano (también conocida como Escuela Agrícola Panamericana) es una universidad privada internacional, multicultural y sin fines de lucro localizada en Honduras al servicio de la agricultura tropical de toda América a través de sus prestigiosos programas de pregrado en ingeniería dentro de las siguientes especialidades: Ciencia y Producción Agropecuaria, Agroindustria, Gestión de Agronegocios, y Desarrollo Socioeconómico y Ambiente.

Zamorano fue creada en 1942, en el Valle del Yegüare, ubicado a 30 kilómetros de Tegucigalpa, la capital de Honduras, país sede de la institución. Su campus tiene una extensión de 7.000 hectáreas que incluye las instalaciones académicas, administrativas y las áreas de cultivos, producción, parque agroindustrial y otras zonas necesarias para la labor educativa.

A lo largo de sesenta años, más de 5000 graduados de 23 países, han efectuado importantes contribuciones para lograr el bienestar económico, social y ambiental de Latinoamérica; desempeñándose con gran éxito en múltiples actividades dentro de los sectores público y privado, y académico.

En la actualidad, la institución cuenta con una población de más de 800 estudiantes que provienen de diversos estratos sociales y culturales de 18 países, entre los que se destacan Honduras, Ecuador, El Salvador, Nicaragua, Guatemala, Bolivia, Costa Rica, Panamá y Colombia. Estos jóvenes viven en un ambiente motivador y enriquecedor en el que prevalece la excelencia académica, la formación de carácter y liderazgo, el panamericanismo y el aprender haciendo.

Zamorano y en particular la Carrera de Desarrollo socioeconómico y Ambiente (DSEA), ha desarrollado una vasta experiencia en investigación aplicada y proyectos de desarrollo en el campo de la agricultura tropical sostenible, la agroindustria, la gestión de agronegocios, el desarrollo rural y el manejo ambiental. Las actividades de estos proyectos se llevan a cabo con la cooperación de diferentes gobiernos, organizaciones internacionales de cooperación, la industria o asociaciones comunitarias con el propósito de desarrollar políticas, mejorar estrategias de intervención y fortalecer la implementación de iniciativas, respondiendo a los retos que impone el desarrollo en América Latina.