

# Ascendiendo la escala del agua

*Servicios de abastecimiento de agua de usos múltiples para la reducción de la pobreza*



B. van Koppen, S. Smits, P. Moriarty, F. Penning de Vries, M. Mikhail and E. Boelee

## **Ascendiendo la escala del agua**

Koppen, B. van; Smits, S.; Moriarty, P.; Penning de Vries, F.; Mikhail, M.; Boelee, E. (2010). *Ascendiendo la escala del agua: Servicios de abastecimiento de agua de usos múltiples para la reducción de la pobreza*. La Haya, Países Bajos, IRC Centro Internacional de Agua Potable y Saneamiento e Instituto Internacional para la Gestión del Agua. (Serie TP; no. 52). 213 páginas.

Copyright © IRC International Water and Sanitation Centre y IWMI (2010)  
IRC e IWMI gozan de derechos de autor en virtud del Protocolo 2 de la Convención Universal sobre derechos de autor. Sin embargo, por la presente se otorga permiso de reproducción y adaptación de este material, en su totalidad o en parte, para fines educativos, científicos o relacionados con el desarrollo, excepto los relacionados con la venta comercial. Al reproducir estos materiales, sírvase citar la fuente.  
ISBN 978-90-6687-073-4

Edición: Peter McIntyre y Sascha de Graaf  
Diseño e impresión: Oro graffisch projectmanagement, Koekange, Países Bajos  
Fotos Portada: Josephine Tucker, Stef Smits, Bimala Colavito  
Puede descargar una copia gratis de esta publicación en [www.irc.nl/publications](http://www.irc.nl/publications),  
[www.iwmi.org](http://www.iwmi.org) y [www.waterandfood.org/publications/program-publications/  
joint-publications.html](http://www.waterandfood.org/publications/program-publications/joint-publications.html)

Traducción: Margarita Reyes, Beatriz Reyes, Isabel Cristina Domínguez, Inés Restrepo  
Corrección: Eca Zepeda  
Dibujos: Hans Emeis

IRC Centro Internacional de Agua Potable y Saneamiento  
P.O. Box 82327, 2508 EH, La Haya, Países Bajos  
Tel: +31 (0)70 3044000, Fax: +31 (0)70 3044044  
E-mail: [general@irc.nl](mailto:general@irc.nl)

# Ascendiendo la escala del agua

*Servicios de abastecimiento de agua de usos múltiples para la reducción de la pobreza*

B. van Koppen, S. Smits, P. Moriarty, F. Penning de Vries, M. Mikhail and E. Boelee





## Resumen Ejecutivo

### Los servicios abastecimiento de agua de usos múltiples ofrecen una vía efectiva para mejorar los medios de subsistencia

#### Justificación, objetivo y metodología

Los servicios de abastecimiento de agua de usos múltiples (MUS por sus siglas en inglés) han surgido como una propuesta de servicios de agua más acordes con las necesidades de la gente, en zonas periurbanas y rurales, en países de mediano y bajo ingreso. Las personas cuyos medios de vida se basan en la agricultura dependen del agua en muchos sentidos. Evidentemente, el agua se necesita para beber, para el saneamiento, cocinar, la higiene personal, la lavandería y la limpieza general. Pero también es necesaria en muchas empresas a pequeña escala o domésticas, incluyendo agua para abreviar el ganado, horticultura, riego de cultivos, siembra de árboles, piscicultura, elaboración de cerámica, ladrillos, artesanías, carnicería, lavado de vehículos, fabricación de hielo y para fines ceremoniales.

Los profesionales del agua en las ONG, el subsector de agua para uso doméstico, los diferentes subsectores productivos y los centros de conocimiento son cada vez más conscientes de que los usos del agua consagrados en los mandatos de sus organizaciones, no reflejan la práctica de sus clientes, quienes toman agua de múltiples fuentes y la utilizan para múltiples propósitos. El proyecto de investigación-acción *'Modelos para la implementación de sistemas de abastecimiento de agua de usos múltiples para mejorar la productividad de la tierra y el agua, los medios de subsistencia rural y la equidad de género'* se realizó desde el 2004 al 2009, siendo su objetivo superar los límites sectoriales en la gestión del agua y a identificar, probar, estudiar y ampliar las oportunidades para los MUS.

El instituto internacional para la gestión del agua, International Water Management Institute (IWMI), el Centro Internacional de Agua Potable y Saneamiento (IRC) y las empresas para el desarrollo internacional, International Development Enterprises (IDE), establecieron alianzas con grupos de proveedores de servicios de agua en ocho países. Entre los socios se incluyeron usuarios del agua, organizaciones de base, proveedores de servicios privados locales, las ONG nacionales, organismos gubernamentales y representantes de los subsectores productivos, el gobierno local y centros nacionales de conocimiento. En cada país, se constituyeron alianzas de aprendizaje como instrumentos para realizar investigación acción, aprender juntos de la experiencia y aumentar las innovaciones prometedoras. A través de las alianzas de aprendizaje, el colectivo de MUS se extendió a 150 instituciones que habían experimentado o estaban interesadas en innovaciones de MUS.

El primer objetivo de este colectivo era promover la implementación de los MUS en las comunidades y documentar los usos múltiples de hecho de sistemas 'domésticos', diseñados para un solo uso. Las experiencias en 30 sitios permitieron identificar modelos genéricos de MUS. El segundo objetivo era la escalada de los modelos de MUS, propiciando un entorno de cooperación entre los niveles intermedio, nacional y global. Este entorno de cooperación se desarrolló a través de las alianzas de aprendizaje.

La investigación-acción se estructuró alrededor de un marco conceptual de MUS, desarrollado de manera conjunta, en base a los principios que los miembros del colectivo consideraron contienen la clave para implementar los MUS en las comunidades y su escalada a niveles intermedios y nacionales. El principio fundamental es que los medios de subsistencia de las personas actúan como los principales impulsores para los servicios de agua. El acceso al agua que necesitan las personas está determinado por la sostenibilidad de los recursos hídricos, las tecnologías apropiadas, los mecanismos de financiación adecuados y las instituciones equitativas para administrar los sistemas comunitarios.

The action research was further structured around a jointly developed MUS conceptual framework, 'principles' that team members assumed to hold the key to implementing MUS in communities and scaling it up at intermediate and national levels. The leading principle is that livelihoods act as the main driver for water services. Access to the water people need is determined by sustainable water resources, appropriate technologies, adequate financing mechanisms and equitable institutions to manage communal systems.

### **Modelos de MUS**

El proyecto identificó y analizó dos modelos: los MUS a escala de predio y MUS a escala comunitaria. Los MUS a escala de predio promueven el uso del agua en el hogar para fines domésticos y productivos, para mejorar la salud, disminuir el trabajo doméstico y mejorar la seguridad alimentaria y los ingresos.

Los MUS a escala comunitaria consideran de manera holística todos los usos, los usuarios, los sitios de uso, los recursos hídricos disponibles y la infraestructura. Esta perspectiva integrada abre un nuevo potencial tecnológico, incluyendo combinaciones ingeniosas de las fuentes de agua; incorporación de la infraestructura existente en nuevos diseños; y las economías de escala mediante el uso de infraestructura compartida para usos múltiples. Varios subsectores de agua para uso productivo operan a nivel comunitario y todos están relacionados con el aprovechamiento de la misma base de recursos hídricos, para el mismo grupo de personas. Con un enfoque de MUS, los límites sectoriales que dividen los usos únicos del agua pueden desaparecer. Sin embargo, todavía se requiere experticia a nivel sectorial, para convertir el uso del agua en beneficios para los medios de vida de las personas.

El colectivo MUS desarrolló una 'escala de agua de uso múltiple', que refleja los vínculos entre un determinado nivel de acceso al agua, sus usos y los medios de subsistencia que pueden derivarse de ellos. La escala establece 20 litros per cápita por día (lpcd), en y alrededor de pequeños predios, como una cantidad de agua suficiente para uso doméstico básico, 20-50 lpcd para MUS básicos, 50-100 lpcd para MUS intermedios y más de 100 lpcd para MUS de alto nivel y por lo menos 3 (lpcd) litros de agua segura para beber, per capita por día. Incluso por debajo de los niveles básicos de servicio doméstico, la gente pobre prioriza el uso del agua para las actividades productivas a pequeña escala sobre la higiene personal, mientras que los usos productivos significativos se llevan a cabo en los MUS a niveles intermedios y altos. La relación beneficio-costos

de “ascender en la escala del agua” al nivel intermedio es favorable y, por lo general, los costos de inversión y operación pueden pagarse de los ingresos generados por las actividades productivas, en un plazo de 3 años.

### **Los medios de subsistencia son el camino para salir de la pobreza**

Ascender la escala del agua a los niveles intermedio y alto de MUS sólo requiere una pequeña fracción del total de los recursos hídricos disponibles a escala comunitaria o de cuenca, incluso cuando se promueve MUS de cobertura total. En las cuencas con estrés hídrico, las injusticias del uso de agua son sustanciales y la reasignación del agua a unos pocos usuarios que utilizan importantes cantidades a gran escala parece ser legítima. Dentro de las comunidades, los pobres son los que más se benefician de la reasignación y ganan aún más cuando los recursos se hacen disponibles para acceder a la infraestructura.

Nuestros estudios de casos confirman que el agua utilizada en y alrededor de los predios para usos múltiples conlleva beneficios significativos a los medios de sustento de la gente. Siempre y cuando los servicios estén bien dirigidos, los MUS a escala de predio son una manera de lograr impactos más integrales en la pobreza, que los servicios de agua convencionales. El MUS a escala de predio empodera a las mujeres, es accesible para los pobres y es probablemente la mejor manera de usar el agua para contribuir a alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).

### **Establecer un entorno de apoyo para MUS**

Los más altos niveles de servicio necesarios para MUS pueden proporcionarse a través de distintas combinaciones de tecnología, la mayoría de las cuales ya son ampliamente utilizadas en la actualidad. Este suministro de agua trae consigo un costo adicional y puede tener implicaciones administrativas adicionales, pero los estudios de caso han demostrado que estas medidas adicionales son alcanzables y que los desafíos son compensados, en gran medida, con el aumento de los beneficios.

Para ampliar los modelos de MUS se necesita un entorno de apoyo al nivel intermedio, para poder suministrar en base a los principios fundamentales de la planificación participativa, el apoyo coordinado a largo plazo y la planificación estratégica. Se requieren políticas y leyes favorables a nivel nacional y la descentralización eficaz de los servicios de apoyo a largo plazo. Las alianzas de aprendizaje encontraron innovaciones institucionales con ese fin, dentro de cada grupo de proveedores de servicio de agua y en nuevas colaboraciones.

Los usuarios del agua ya implementan MUS en sus sistemas de uso único para usos múltiples y en sus esfuerzos por integrar el apoyo fragmentado de las organizaciones públicas y privadas. Durante años, las ONG han estado innovando los MUS a nivel de predio y a nivel comunitario, en respuesta a la necesidad de aliviar la pobreza de la gente. Sin embargo, los proyectos de las ONG tienen límites de tiempo y su apoyo no es indefinido.

El subsector doméstico de abastecimiento WASH (por sus siglas en inglés) debería acoger con agrado los usos productivos de hecho del agua 'doméstica', ya que éstos generan considerablemente más beneficios a los medios de subsistencia de la gente, que los que pueden obtenerse únicamente bajo su mandato. Sin embargo, es necesario incrementar los niveles de servicio para permitir que los usuarios del agua "asciendan la escala del agua", equilibrando la necesidad de por lo menos 3 lpcd de agua segura para beber y el suministro de agua para usos que no requieren calidad tan alta.

Los subsectores productivos ya funcionan a escala comunitaria, para la agricultura, la ganadería, la pesca y la silvicultura. Estos subsectores pueden incorporar MUS integrando los predios como un sitio preferido para uso doméstico y productivo; y aprovechando el potencial de los MUS a nivel comunitario, a través de enfoques participativos en las comunidades y una mayor colaboración con el gobierno local.

El gobierno local es el eje potencial para MUS, donde se integran la planificación participativa, el apoyo coordinado y la planificación estratégica. El gobierno local necesita ayuda para implementar este mandato ya que su capacidad es débil. Este enfoque puede aumentar la transparencia en la asignación de los recursos públicos y los recursos hídricos, puede hacer coincidir la demanda y el suministro y aumentar la responsabilidad a los niveles más bajos. Los gobiernos locales también deben enfocarse en el apoyo después de que finaliza la construcción, ya que las comunidades no pueden hacerlo solas.

### **Los usos múltiples logran apoyos múltiples**

La implementación de los MUS ha adquirido mayores dimensiones en los países participantes en el proyecto: Colombia, Etiopía, Nepal, Sudáfrica, Tailandia y la India. Por otra parte, un número creciente de iniciativas en todo el sector de agua están resaltando la importancia de los MUS ante las redes de profesionales, organizaciones para el desarrollo y financiación y las instituciones de investigación de los subsectores de agua para fines domésticos y productivos y las agencias de desarrollo rural. En pocos años, el entorno global ha aumentado considerablemente su apoyo a los MUS.

Los usos múltiples y las múltiples fuentes son el paradigma principal para los usuarios del agua, mientras que para los profesionales, un cambio en la percepción abre un nuevo potencial para mejorar los servicios de agua, especialmente a la luz de los ODM. La implementación de los MUS está plenamente justificada a una escala mucho mayor, para explorar más a fondo y liberar su potencial.

# Índice

<b>Abreviaciones, siglas y terminología</b>	<b>16</b>
<b>Agradecimientos</b>	<b>19</b>
<b>La estructura de este libro</b>	<b>21</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>23</b>
1.1 Antecedentes y justificación	23
1.1.1 Introducción	23
1.1.2 Hacia servicios de uso múltiple	23
1.2 El proyecto CPWF-MUS y la conceptualización de los MUS	26
1.2.1 Composición y enfoque de la investigación	26
1.2.2 Definición de MUS	28
1.3 Metodología de innovación: Alianzas de aprendizaje y el marco conceptual de los MUS	35
1.3.1 Alianzas de aprendizaje para la innovación científica y su aumento	35
1.3.2 El marco conceptual de los MUS	36
1.3.3 Principios a nivel comunitario	38
1.3.4 Principios a escala intermedia y nacional	41
<b>2 Resumen, contexto y enfoque de las actividades de país</b>	<b>45</b>
2.1 Resumen y diversidad de los estudios de caso	45
2.1.1 Resumen	45
2.1.2 Pobreza, contexto institucional e hidrológico	46
2.2 Etiopía: La lucha para abastecer agua básica en condiciones de extrema pobreza	51
2.2.1 Características generales del país	51
2.2.2 Recursos hídricos y desarrollo hídrico	52
2.2.3 Gobernabilidad del agua	52
2.2.4 Experiencias del proyecto	53
2.3 Nepal: Sistemas híbridos para uso doméstico y de riego a pequeña escala	57
2.3.1 Características generales del país	57
2.3.2 Recursos hídricos y desarrollo hídrico	58
2.3.3 Gobernabilidad del agua	58
2.3.4 Experiencias del proyecto	60
2.4 Zimbabue: Innovación tecnológica	63
2.4.1 Características generales del país	63
2.4.2 Los recursos hídricos y el desarrollo hídrico	64
2.4.3 Gobernabilidad del agua	64
2.4.4 Experiencias del proyecto	65
2.5 Bolivia: Iniciativas comunitarias para el abastecimiento de agua en una zona peri-urbana	67
2.5.1 Características generales del país	67
2.5.2 Los recursos hídricos y el desarrollo hídrico	68

2.5.3	Gobernabilidad del agua	68
2.5.4	Experiencias del proyecto	69
2.6	Maharashtra, India: Introducción de los servicios de agua de uso múltiple en el programa gubernamental de abastecimiento de agua doméstica en zonas rurales	72
2.6.1	Características generales del Estado	72
2.6.2	Recursos hídricos y desarrollo hídrico	75
2.6.3	Gobernabilidad del agua	75
2.6.4	Experiencias del proyecto	76
2.7	Colombia: Aprender de las comunidades para influir en los programas de abastecimiento de agua rural	79
2.7.1	El país y sus características generales	79
2.7.2	Los recursos hídricos y el desarrollo hídrico	81
2.7.3	Gobernabilidad del agua	82
2.7.4	Experiencias del proyecto	83
2.8	Tailandia: Autosuficiencia a través de usos múltiples de múltiples fuentes en granjas integrales	87
2.8.1	El país y sus características generales	87
2.8.2.	Los recursos hídricos y el desarrollo hídrico	89
2.8.3.	Gobernabilidad del agua	90
2.8.4	Experiencias del proyecto	92
2.9	Sudáfrica: Grandes políticas y capacidad local de implementación débil	93
2.9.1	El país y sus características generales	93
2.9.2	Recursos hídricos y desarrollo	94
2.9.3	Gobernabilidad del agua	95
2.9.4	Experiencias del proyecto	96
<b>3</b>	<b>Modelos para MUS a escala de predio y comunitaria</b>	<b>100</b>
3.1	Introducción	100
3.2	Servicios basados en los medios de subsistencia: ascendiendo la escala de usos múltiples del agua	100
3.2.1	Los beneficios de los medios de subsistencia resultantes de los MUS a escala de predio	100
3.2.2	Vinculando el uso y el acceso del agua	107
3.2.3	Conclusiones: los medios de sustento como impulsores de los MUS	113
3.3	Tecnologías apropiadas	114
3.3.1	Introducción	114
3.3.2	Tecnologías Individuales a nivel de predio	115
3.3.3.	Sistemas comunitarios con puntos de acceso único	121
3.3.4	Sistemas comunitarios con redes de distribución	122
3.3.5.	Tecnologías para el tratamiento de agua	127
3.3.6.	Conclusiones: Tecnologías apropiadas	130
3.4	La financiación de los MUS	132
3.4.1	Introducción	132
3.4.2	Análisis costo-beneficio	132

3.4.3	Mecanismos de financiación	134
3.4.4	Conclusiones: Financiamiento de MUS	140
3.5	Instituciones para los sistemas comunitarios	140
3.5.1	Información general	140
3.5.2	Sistemas administrados por la comunidad: Estructura organizativa	143
3.5.3	Normas para sistemas de uso múltiple de agua administrados por comunidades	145
3.5.4	Conclusiones sobre las instituciones para sistemas comunitarios	147
3.6	Recursos hídricos y MUS a nivel comunitario	147
3.6.1	Introducción	147
3.6.2	Múltiples fuentes para usos múltiples a nivel de predios	148
3.6.3	Planificación a nivel comunitario para desarrollar múltiples fuentes para múltiples usos	151
3.6.4	Compartir el agua a escala comunitaria	156
3.6.5	Conclusiones: Recursos hídricos sostenibles y los MUS a escala comunitaria	160
3.7	Conclusiones sobre los modelos de MUS	162
3.7.1	Los modelos de MUS a nivel de predios	162
3.7.2	Modelos para los MUS a nivel comunitario	164
<b>4.</b>	<b>Creando un entorno propicio para escalar MUS a nivel intermedio, nacional y global</b>	<b>166</b>
4.1	Introducción	166
4.2	Escalada impulsada por los usuarios	174
4.2.1	La movilización de los usuarios de agua con el apoyo integrado del nivel intermedio	174
4.2.2	Movimientos para la promoción de la causa de los usuarios de agua de MUS	175
4.3	Escalada impulsada por las ONG	177
4.3.1	Las ONG tecnológicas	177
4.3.2	Grandes ONG(I) enfocadas en la pobreza	180
4.4	Escalada de MUS por los organismos del subsector doméstico	181
4.4.1	Organizaciones del subsector doméstico en las alianzas de aprendizaje del CPWF-MUS	181
4.4.2	La escalada de MUS a escala de predio	182
4.4.3	Escalada de MUS a nivel comunitario	186
4.5	Escalada de MUS por los subsectores productivos	187
4.5.1	Las agencias del subsector productivo en las alianzas de aprendizaje del CPWF - MUS	187
4.5.2	Escalada de MUS a nivel de predio	188
4.5.3	MUS a escala comunitaria	189
4.6	Escalada de los MUS por el gobierno local	190
4.6.1	El gobierno local en la alianza de aprendizaje sudafricana	190
4.6.2	El gobierno local en las otras alianzas de aprendizaje	192
4.7	La escalada de MUS por los centros de conocimiento	194
4.8	La escalada de los MUS a nivel global	196

4.9	Conclusiones para crear un ambiente propicio para la escalada de los MUS	197
<b>5</b>	<b>Conclusiones y recomendaciones</b>	<b>200</b>
5.1	Conclusiones sobre principios y aspectos de los MUS	200
5.1.1	Introducción	200
5.1.2	Conclusiones sobre los modelos MUS	200
5.1.3	Medios de subsistencia	201
5.1.4	Los recursos hídricos	203
5.1.5	Tecnologías	204
5.1.6	Instituciones	205
5.1.7	Financiación	207
5.1.8	Recomendaciones para promover el modelo MUS	208
5.2	Conclusiones y recomendaciones para crear un ambiente propicio para la escalada de los MUS	209
5.2.1	Introducción	209
5.2.2	Nivel intermedio	210
5.2.3	Nivel nacional	210
5.2.4	Usuarios, asociaciones de usuarios y proveedores locales de servicios	210
5.2.5	Las ONG	211
5.2.6	Organismos del subsector doméstico	212
5.2.7	Organismos del subsector productivo	213
5.2.8	Gobierno local	214
5.2.9	Centros de Conocimiento	215
	<b>Referencias bibliográficas</b>	<b>216</b>
	<b>Acerca del IRC (Centro Internacional de Agua Potable y Saneamiento)</b>	<b>231</b>
	Acerca de IWMI	231
	Acerca de CPWF	232
	<b>Lista de tablas</b>	
	Tabla 2.1. Resumen de las áreas de estudio, de los prestadores de servicios predominantes que se estudiaron, de las tecnologías y del enfoque de los procesos de aprendizaje. Los países aparecen en orden ascendente según el PIB (véase la Tabla 2.2).	48
	Tabla 2.2 Indicadores de riqueza de los países del proyecto CPWF-MUS	50
	Tabla 2.3 Recursos de agua y escasez de agua en los países y áreas de estudio	50
	Tabla 2.4 Estudios de caso en Etiopía: Innovación en MUS a escala comunitaria, llevados a cabo por una ONG con enfoque en la pobreza	54
	Tabla 2.5 Estudios de caso en Nepal: Innovación tecnológica apoyada por las ONG para MUS	62
	Tabla 2.6 Estudio de casos en Zimbabue: Innovación tecnológica apoyada por ONG para MUS	66

Tabla 2.7 Estudios de casos en Bolivia: Comunidades autoabastecidas apoyadas por empresas privadas locales y por la municipalidad	72
Tabla 2.8 Estudios de caso en Maharashtra: Integrando MUS en el subsector doméstico	79
Tabla 2.9 Estudios de casos en Colombia: Integración MUS al subsector doméstico	86
Tabla 2.10 Estudios de casos en Tailandia: Innovación iniciada por los usuarios	93
Tabla 2.11 Estudios de caso en Sudáfrica: Integrando MUS en la planificación del gobierno local y la innovación iniciada por los usuarios (AWARD, 2007)	99
Tabla 3.1 Tecnologías, usos del agua y niveles de servicio de usos múltiples en los estudios de caso seleccionados	110
Tabla 3.2 Rendimiento de las lagunas en predios, en tres woredas de Tigray	118
Tabla 3.3 Tecnologías y su potencial para MUS	130
Tabla 3.4 Costos y beneficios de los servicios de uso múltiple	133
Tabla 3.5 Contribuciones por parte de diferentes actores para cubrir costos de inversión en servicios de uso múltiple	134
Tabla 3.6 Sistemas tarifarios y su funcionamiento	136
Tabla 3.7 Tasa de morosidad del pago de agua en Colombia	139
Tabla 3.8 Formas organizativas de gestión de sistemas de abastecimiento de uso múltiple del agua	141
Tabla 3.9 Fuentes y uso del agua en Tailandia	150
Tabla 3.10 Rendimiento de los sistemas de abastecimiento de agua en 11 aldeas de Ward 16, Bushbuckridge, Sudáfrica	154
Tabla 3.11 Uso de las concesiones de agua en la Cuenca de El Chocho	159
Tabla 4.1 Miembros principales de las alianzas de aprendizaje	170

### Lista de figuras

Figura 1.1 Los ocho países de CPWF-MUS	27
Figura 1.2 Marco de los MUS, mostrando los principios utilizados en el proyecto CPWF-MUS	37
Figura 1.3 La escala de agua de usos múltiples como una adaptación a la escala convencional del Programa de Monitoreo Conjunto	39
Figura 2.1 Mapa de Etiopía y ubicación de las áreas de estudio	51
Figura 2.2. Lavadero de ropa (superior) y almacenamiento de agua filtrada con bomba manual (inferior), como parte de un sistema de uso múltiple en Adidaero, Etiopía (Fotos: Michiko Ebato)	56
Figura 2.3 Mapa de Nepal y ubicación de las zonas de estudio	57
Figura 2.4. Grifos y equipos de riego por goteo para usos múltiples, en Nepal (Fotos: Monique Mikhail y Robert Yoder)	61
Figura 2.5. Mapa de Zimbabue y ubicación de los sitios de estudio	63
Figura 2.6. Diversas tecnologías para acceder y distribuir el agua en Zimbabue (fotos: Stef Smits)	66
Figura 2.7 Ubicación de Cochabamba en Bolivia	67
Figura 2.8. El valle de Cochabamba se está convirtiendo en un mosaico de asentamientos rurales, periurbanos y urbanos (Fotos: Stef Smits (a, c y d) y Gustavo Heredia (b))	70

Figura 2.9 El estado de Maharashtra en India	74
Figura 2.10 En búsqueda de agua para cultivos, ganado y consumo humano en Maharashtra (Fotos: Sudarshan Suryawanshi (a y c), Monique Mikhail (b))	78
Figura 2.11 Mapa de Colombia y ubicación de las zonas de estudio	80
Figura 2.12 La Alianza de aprendizaje en acción en el campo y en las salas de reuniones (Fotos: Grupo GIRH – Cinara)	85
Figura 2.13. Las cinco regiones de Tailandia y la ubicación de las áreas de estudio	88
Figura 2.14 Imagen de una granja tailandesa según la Nueva Teoría de su Majestad el rey de Tailandia	90
Figura 2.15. Mapa de Sudáfrica, con Lesotho y Swazilandia	94
Figura 2.16 Planificación conjunta para mejorar los servicios de agua para fines domésticos y las necesidades de los animales, en la municipalidad local de Bushbuckridge (fotos: AWARD)	98
Figura 3.1 La importancia relativa de las diferentes actividades de sustento para el ingreso familiar en Tiquipaya, Bolivia	103
Figura 3.2 Fuentes de ingresos del hogar en Bushbuckridge, Sudáfrica	104
Figura 3.3 Porcentaje de la población que está involucrada en el uso productivo del agua de los sistemas domésticos en seis centros poblacionales de Colombia.	106
Figura 3.4 Volumen de agua recogida por un hogar promedio en función de la distancia a la fuente (Scheelbeek, 2005). El valor límite de 40 l corresponde a dos bidones transportados en burro; los hogares pobres que no tienen burro recogen menos agua	108
Figura 3.5 Promedio del consumo familiar en tres distritos de Zimbabue	109
Figura 3.6 Uso de agua para fines domésticos en Lege Dini. Tamaño promedio de la familia: 5,9 personas	113
Figura 3.7 La escala de usos múltiple del agua de los niveles de servicio y usos del agua	114
Figura 3.8 Una bomba de pedal de la ONG IDE, en un humedal cerca de Lusaka, Zambia (Foto: Frits Penning de Vries)	116
Figura 3.9 Laguna en una granja de Tigray, Etiopía (izquierda) y otra en el noreste de Tailandia (derecha). (Fotos: Eline Boelee y Frits Penning de Vries)	117
Figura 3.10 El diseño de la granja de Mma Tshepo Khumbane, Cullinan, Sudáfrica, muestra cómo fluye la corriente de agua y cómo se infiltra en su huerta	119
Figura 3.11 Una bolsa con tierra y una columna de drenaje central sirve como microhuerta para verduras. Puede regarse por goteo con aguas residuales de la cocina.	120
Figura 3.12 Punto de agua con dos grifos en Nepal (Foto: Bimala Colavito)	123
Figura 3.13 Dibujo que muestra cómo se integra la prioridad de los usos domésticos en un sistema de uso múltiple, en Senapuk	125
Figura 3.14 Vasijas modificadas tipo tailandés, utilizadas en granjas de Krishnapur, Nepal, para almacenar agua entubada. En el noreste de Tailandia estas vasijas se utilizan para almacenar el agua de los techos (Foto: Ryan Yoder)	126
Figura 3.15 Un tanque de almacenamiento de agua exageradamente grande, como base para un bar-discoteca, en La Palma-Tres Puertas (Fuente: proyecto CPWF-MUS)	126

Figura 3.16 Galería de infiltración de agua potable (derecha), en el sistema multipropósito de Adidaero, Etiopía: el canal subterráneo de la presa de derivación se divide en un canal de riego (izquierda) y en una galería de filtración (Foto: Eline Boelee)	128
Figura 3.17 Dibujo esquemático de una vasija para almacenar agua (50 l), con filtro de arena y manguera plástica, diseñada por Abiye Astatke para Yubdo Legebatu, Etiopía	129
Figura 3.18. Diseño de granjas integrales donde el agua se utiliza para uso doméstico y diversas actividades productivas	149
Figura 3.19 Diferentes fuentes de agua para diferentes usos productivos en Ward 16 de Bushbuckridge	151
Figura 3.20 Mapa de los diferentes sistemas superpuestos en Chaupisuyo, Bolivia	153
Figura 3.21 Ilustración de una evaluación RIDA con preguntas relevantes para cada parte de la evaluación	155
La Figura 3.22 Una profusión de tuberías dificulta el monitoreo de las captaciones de agua en el riachuelo El Chocho (Foto: Grupo GIRH - Cinara)	159
Figura 4.1 Un miembro haciendo una presentación en una reunión de una alianza de aprendizaje en Nepal (Foto: Bimala Colavito)	179
Figura 4.2 Discusión de un grupo temático en Gorobiyo, Etiopía (Foto: Michiko Ebato)	181
Figura 4.3 Personal del gobierno local en una reunión de la alianza de aprendizaje en Bushbuckridge, Sudáfrica (Foto: Stef Smits)	191

## Abreviaciones, siglas y terminología

AGRITEX	Dept. of Agricultural Engineering, and Technical Services, Zimbabwe
AQUACOL	Asociación de Organizaciones comunitarias Prestadoras de Servicios Públicos de Agua y Saneamiento en Colombia de y
ASC	Agriculture Service Centre, Nepal
AWARD	Association for Water and Rural Development, South Africa (Asociación para el desarrollo Rural y del Agua, Sudáfrica)
CAR	Corporación Autónoma Regional, Colombia
OBC	Organización de base comunitaria
CC	(sub)Catchment councils, Zimbabwe Centro AGUA Centro Andino para la Gestión y Uso del Agua
Cinara	Instituto de Investigación y Desarrollo en Abastecimiento de Agua, Saneamiento Ambiental y Conservación del Recurso Hídrico, Colombia
CMA	Catchment Management Agency, South Africa
CVC	Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, Colombia
CPWF	Challenge Program on Water and Food (Programa Reto para el Agua y la Alimentación)
CPWF-MUS	Challenge Program on Water and Food – Multiple Use Water Services
CRS	Catholic Relief Services
DADO	District Agriculture Development Office, Nepal DDC
DDC	District Development Committee, Nepal
DLSO	District Livestock Services Office, Nepal DNP
DTO	Departamento Nacional de Planeación, Colombia District Technical Office, Nepal (Oficina Técnica Distrital, Nepal)
Dol	Department of Irrigation, Nepal (Departamento de Riego, Nepal)
DoLIDAR	Department of Local Infrastructure Development and Agricultural Roads, Nepal (Departamento de Desarrollo de Infraestructura Local y Carreteras Agrícolas, Nepal)
DWAF	Department of Water Affairs and Forestry, South Africa (Departamento de Asuntos del Agua y los Bosques, Sudáfrica)
DWSS	Department of Water Supply and Sewerage, Nepal
DWSSC	District Water and Sanitation Sub Committee, Zimbabwe
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FWN	Farmer Wisdom Network, Thailand
PIB	Producto Interno Bruto
Gram panchayat	gobiernos Locales a nivel de aldeas y pueblos, India
ha	hectárea

HCS	Hararghe Catholic Secretariat, Ethiopia (Secretariado Católico de Haraghe, Etiopía)
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IDE	International Development Enterprise (Iniciativa para el Desarrollo Internacional)
IDEI	International Development Enterprise, India (Iniciativa para el Desarrollo Internacional, India)
IDP	Integrated Development Plan, South Africa (Plan de Desarrollo Integral, Sudáfrica)
FIDA	Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola
OING	Organización internacional no gubernamental
IRC	Centro Internacional de Agua Potable y Saneamiento, Países Bajos
IRWSSP	Integrated Rural Water Supply and Sanitation Programme, Zimbabwe
IWMI	International Water Management Institute, Sri Lanka
JAC	Junta de Acción Comunal, Colombia
Kebele	unidad de gobierno local en Etiopía
KfW	Banco Alemán de Desarrollo
L	litro (abreviatura con mayúscula para evitar la confusión con la Figura 1)
lpcd	litros per cápita por día
lphd	litros por hogar por día
LSC	Livestock Service Centre, Nepal
m	metros
mm/año	milímetros por año
MUS	Multiple-use services (servicios de agua de uso múltiple)
NAC	National Action Committee, Zimbabwe
NCU	National Coordination Unit, Zimbabwe
NDP	National Development Plan, Thailand ONG      Organización no gubernamental
NRI	Natural Resources Institute
NWA	National Water Act, South Africa
AOD	Asistencia Oficial al Desarrollo
ODI	Overseas Development Institute (UK) (Instituto Internacional de Desarrollo, Reino Unido)
OTB	Organización Territorial de Base, Bolivia
PA	Peasant Association, Ethiopia
PAAR	Programa de Abastecimiento de Agua Rural, Colombia
PDA	The Population and Community Development Association, Thailand
ERP	Evaluación Rural Participativa
RIDA	Método de evaluación de la demanda y acceso a la infraestructura y recursos
RIPPLE	Research Inspired Policy and Practice Learning in Ethiopia and the Nile region

RWSS	Rural Water Supply and Sanitation Programme, Zimbabwe
RWSS	Rural Water Supply and Sanitation, Maharashtra, India
SEMAPA	Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado, Bolivia
SIMI	Smallholder Irrigation and Market Initiative
NNPS	Naciones, nacionalidades y pueblos del sur, Etiopía
SWELL	Securing Water to Enhance Local Livelihoods, South Africa
UMP distrito	Distrito Uzumba Maramba Pfungwe, Zimbabwe
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
VDC	Village Development Committee, (comité de desarrollo municipal tanto en Colombia como en Nepal)
VWSC	Village Water and Sanitation Committee, India
WES WG	Water and Environmental Sanitation Working Group, Zimbabwe
OMS	Organización Mundial de la Salud
Woreda	unidad de distrito, Etiopía
WSP	Water Services Provider, South Africa
WSP	Programa de Agua y Saneamiento del Banco Mundial
WUA	Water User Associations, Nepal (Asociaciones de Usuarios de Agua, Nepal)
WUC	Water User Committee, Nepal
Zilla parishad	consejo de distrito, India

## Agradecimientos

Este libro es el resultado de los esfuerzos conjuntos de todos los socios en la investigación acción *Modelos para la implementación de sistemas de abastecimiento de agua de usos múltiples para mejorar la productividad de la tierra y el agua, los medios de subsistencia rural y la equidad de género*, denominado CPWF-MUS ya que el proyecto fue parte del Challenge Program on Water and Food (CPWF, programa reto para el agua y la alimentación). Desde la fase de diseño inicial en 2004 hasta la síntesis final de este libro, los equipos nacionales en ocho países, sus socios en las alianzas de aprendizaje y sus socios globales IWMI, IRC e IDE han colaborado intensamente y continúan colaborando. Como un proyecto de investigación acción cuyo objetivo es superar la fragmentación dentro del sector agua y las divisiones entre la investigación y los cambios para mejorar los medios de sustento de la población pobre, este diálogo intenso ha sido fundamental para aprender juntos cómo implementar e incrementar los servicios de agua de uso múltiple. Para muchos socios, el compromiso en cuanto a tiempo y adquisición de fondos fue mucho más lejos de los requisitos formales. El CWF, programa reto para el agua y la alimentación (por sus siglas en inglés), representado especialmente por personas como Jonathan Woolley, Pamela George y Lalith Dassenaiké, no sólo proporcionó el núcleo de la ayuda financiera, sino que también estimuló la formación de colectivos innovadores y proporcionó la flexibilidad logística, para adoptar nuevas metodologías de investigación orientadas hacia la obtención de impactos. La contribución financiera por parte del programa FSP (Fonds de Solidarité Prioritaire) Echel-EAU, del Ministerio de Asuntos Exteriores francés y el estímulo de Alain Vidal, se reconocen también con especial gratitud.

Mientras que los autores conservan la responsabilidad por las omisiones, errores o malas interpretaciones en este libro, se reconocen plenamente las contribuciones vitales a su contenido de los siguientes estudiantes y socios del proyecto.

### **Bolivia**

Gustavo Heredia (Agua Tuya)  
Lourdes Valenzuela (Agua Tuya)  
Franz Quiroz (Agua Tuya)  
Rocío Bustamante (Centro Agua)  
Alfredo Durán (Centro Agua)

### **Colombia**

Dra. Inés Restrepo (Cinara)  
Isabel Domínguez (Cinara)  
Silvia Corrales (Cinara)

**Estudiantes:** Paula Marcela Arias, Marco Antonio Barrios, Milvia Lorena Burbano, Mery Cabal, Ronald Castro, Vladimir Correa, Milton Duarte, Marcelo Vladimir Delgado, Lorena Jordán, Ana Paola Lasso, Felipe López, María Isabel Marín, Diana Mayor, Marcela Muñoz, Nelson Narváez, Alejandro Ospina, Natalia Parra, Clara Roa, Andreina Ríos Rua, Claudia Sandoval, Hebert Valencia y Felipe Yépez

## **Etiopía**

Dr. Behailu Mintesinot (Universidad de Mekelle)  
Dr. Michiko Ebato (IWMI)  
Desalegne Simachew (Universidad de Mekelle y el IWMI)  
Samuel Yehdogo (Universidad de Mekele)  
Abiye Astatke (ILRI)  
Esther van Hoeve (ILRI)  
Helen Cousins (Consultora)  
Bekele Abaire (Catholic Relief Services)  
Shane Lennon (Catholic Relief Services)

**Estudiantes:** Dawit Ayalew, Jonse Bane, Ephrem Guchi, Martine Jeths, Gebreegziabher Lemma Hagos, Birhanu Million, Pauline Scheelbeek and Mulugeta Tulu

## **India**

Sudarshan Suryawanshi (IDE)

## **Nepal**

Deepak Adhikari (IDE)  
Dr. Dhruba Pant (IWMI)  
Kamal Raj Gautam (IDE)  
Kailash Sharma (IDE)  
Narayan Khawas (IDE)

## **Estudiante:**

Govinda Basnet

## **Sudáfrica**

Tessa Cousins (PREMIO)  
Nyeleti Maluleke (AWARD)  
Vusi Dlamini (PREMIO)  
Telly Chauke (PREMIO)  
Vincent Thomas (PREMIO)  
Sylvie Morardet (IWMI)  
Christelle Pezon (Engref/IRC)  
Mariel Montginoul

## **Estudiantes:**

Marie Lefebvre, Ma-Edward Motobole, Philippa Kanyoka

## **Tailandia**

Dr. Sawaeng Ruaysoongnern (Universidad de Khon Kaen y)  
Farmer Wisdom Network N.E. Thailand

## **Zimbabue**

Fungai Makoni (IWSD)  
Edward Guzha (Mvuramanzi Trust)  
Innocent Shoshore (Mvuramanzi Trust)  
Cleophas Musara (Mvuramanzi Trust)

## **Estudiante:**

Luckson Katsi

## **Global**

Dr. John Butterworth (IRC)  
Catarina Fonseca (IRC)  
Marieke Adank (IRC)  
Bob Yoder (IDE)  
Jürgen Hagmann (Picoteam)

## *Con agradecimientos a los autores:*

Dr. Barbara van Koppen (IWMI)  
Stef Smits (IRC)  
Dr. Patrick Moriarty (IRC)  
Dr. Frits Penning de Vries (IWMI/freelance)  
Monique Mikhail (IDE)  
Dr. Eline Boelee (IWMI)

## La estructura de este libro

Este libro describe los resultados de la investigación acción realizada durante un período de cinco años, en 30 áreas de estudio, en ocho países.

El Capítulo 1 presenta los antecedentes y justificación del proyecto CPWF-MUS, '*Modelos para la implementación de sistemas de abastecimiento de agua de usos múltiples para mejorar la productividad de la tierra y el agua, los medios de subsistencia rural y la equidad de género*'. Este capítulo explica la forma en que el suministro de agua para uso único se está considerado cada vez más, como parte del problema de la provisión de servicios de agua sostenibles, que pueden mejorar los medios de subsistencia de la gente; y cómo los servicios de uso múltiple desempeñan un papel importante en la reducción de la pobreza. El Capítulo 1 establece el marco conceptual para los MUS y detalla los principios en los niveles comunitario, intermedio y nacional que se acordaron desde el inicio del proyecto son esenciales para la prestación efectiva de los MUS.

El Capítulo 2 presenta el contexto y actividades detalladas del proyecto, comenzando con información general sobre las 30 áreas de estudio, los servicios de agua, las tecnologías predominantes y los principales puntos focales de las alianzas de aprendizaje. El Capítulo 2 ilustra la diversidad de los países y la diversidad de los enfoques domésticos PLUS, de riego PLUS y completos de MUS, en el carácter de los grupos de proveedores de servicios de agua que impulsan las alianzas de aprendizaje, las tecnologías, las instituciones de servicios de agua, las asignaciones del recurso hídrico y las tendencias socioeconómicas. Se discuten detalladamente los antecedentes y las actividades de los proyectos de CPWF-MUS en cada país. Los lectores interesados en las conclusiones generales pueden omitir las descripciones detalladas de cada país y pasar directamente de la Sección 2.1 a los Capítulos 3 y 4.

El Capítulo 3 analiza los resultados de los estudios de casos sobre la implementación de MUS en las comunidades e identifica los modelos genéricos de MUS a nivel de predios y comunidad. Los estudios de caso se analizan según los principios enunciados en el Capítulo 1 y se comprueba la validez de la "escala de agua de uso múltiple". Las pruebas se analizan a la luz de la expectativa de que los MUS a escala de predio es la forma más eficaz de usar el agua para contribuir a las dimensiones de bienestar, como se estipula en las definiciones de la pobreza y, por lo tanto, para lograr los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

El Capítulo 4 discute los resultados de la investigación acción en cuanto a cómo crear un entorno propicio para aumentar los modelos de MUS a nivel intermedio, nacional y mundial. En última instancia, un entorno de este tipo debe proporcionar a todos los usuarios de agua en zonas rurales y periurbanas, los servicios de agua de uso múltiple sostenible que necesitan. El Capítulo 4 contiene la metodología, los resultados, hallazgos e impactos.

En el Capítulo 5 se sacan las conclusiones y recomendaciones, particularmente para los

modelos MUS y en especial en relación con los esfuerzos para mejorar los medios de subsistencia. El Capítulo 5 termina con un juego de recomendaciones para cada uno de los actores clave en el proceso de los MUS.

El libro termina con una amplia lista de referencias. Para obtener información general de todas las publicaciones en inglés y algunas en español, visite el sitio web <http://www.musproject.net/musproject>.

En las tablas comparativas que aparecen en este libro, salvo que se indique lo contrario, la secuencia de los países está en orden ascendente de acuerdo con el PIB nacional, comenzando en primer lugar con el país más pobre, en su orden Etiopía, Nepal, Zimbabue, Bolivia, India (Maharashtra), Colombia, Tailandia, Sudáfrica.

# 1. Introducción

## 1.1 Antecedentes y justificación

### 1.1.1 Introducción

Desde inicios de los años 2000, los servicios de uso múltiple de agua han surgido como un nuevo enfoque para el suministro de agua en zonas rurales y periurbanas en países de bajos y medianos ingresos. El concepto de servicios de uso múltiple (MUS) se basa en el hecho obvio de que la gente usa el agua procedente de múltiples fuentes para múltiples usos. La demanda de las personas es multipropósito. Sin embargo, por lo general los servicios de agua son suministrados por los subsectores 'doméstico', de 'riego' o "pesca" para un uso único. De acuerdo con su mandato de uso único, la estructura del sector público de agua conduce a 'proyectos' que operan en paralelo unos con otros, incluso cuando sirven al mismo usuario en el mismo sitio. Los MUS van más allá de las estrechas fronteras entre los sectores y buscan alinear los servicios de agua con las múltiples necesidades de la gente, para integrar el recurso hídrico.

El desafío de reducir la brecha entre las necesidades de agua de la gente y la prestación de servicios de agua fue abordado por el proyecto de investigación acción "*Modelos para la implementación de sistemas de abastecimiento de agua de usos múltiples para mejorar la productividad de la tierra y el agua, los medios de subsistencia rural y la equidad de género*", apoyado por el programa reto para el agua y la alimentación, denominado en forma abreviada CPWF-MUS por sus siglas en inglés. Visualizando los servicios de uso múltiple como un enfoque nuevo y prometedor, el proyecto trató de ampliar y profundizar los conocimientos sobre lo qué es MUS y lo qué podría ser en una gama de diferentes contextos. Su objetivo era doble: identificar cómo podrían implementarse mejor los MUS en las comunidades y cómo podrían mejorarse los MUS identificados en dichas comunidades, para garantizar mejores servicios para todos. Este libro sintetiza las experiencias del CPWF-MUS. Está escrito para toda persona interesada en suministrar servicios de agua para mejorar las condiciones de vida de los usuarios en zonas rurales y periurbanas, incluyendo a los responsables de formular políticas, ingenieros, planificadores, financiadores, movilizadores sociales, activistas comunitarios, proveedores de servicios privados de agua o académicos.

### 1.1.2 Hacia servicios de uso múltiple

#### **Usos múltiples de fuentes múltiples versus los mandatos de uso único**

En los últimos 20 años los profesionales del sector agua son cada vez más conscientes de la brecha entre su formación profesional orientada al suministro de agua para uso único y la práctica de las comunidades. Sus mandatos como prestadores de servicios de agua, principalmente para un solo uso final –doméstico, riego, ganado o pesca– no coinciden con las realidades y necesidades de agua de sus usuarios, que invariablemente utilizan múltiples fuentes para usos múltiples. Las comunidades con diversos medios de subsistencia basados en la agricultura dependen del agua de muchas maneras, especialmente en las zonas rurales y periurbanas, en países de bajos y medianos ingresos.

Un medio de subsistencia comprende ‘las actividades, los activos y el acceso que en conjunto determinan el sustento adquirido por un individuo u hogar’ (Carney, 1998). Las comunidades usan el agua para una variedad de usos domésticos y productivos, incluyendo beber, cocinar, limpiar, higiene personal, lavado de ropa, saneamiento, cría de ganado, riego de cultivos, horticultura, silvicultura, producción de madera y forraje para combustible, pesca, fabricación de cerámica, ladrillos, procesamiento de alimentos en pequeña escala, carnicería y otras industrias que dependen del agua y para propósitos ceremoniales. Todos estos usos son vitales para su bienestar. Para satisfacer estas necesidades, suelen recurrir a múltiples fuentes de agua. Para ellos, es evidente y normal utilizar agua procedente de múltiples fuentes para usos múltiples. Los usos únicos, como la lluvia en los campos de monocultivos, son la excepción.

En cambio, los servicios de agua están organizados por subsectores que forjan la finalidad del uso único como una prioridad, por no decir, como un uso exclusivo del agua. Este uso único prioritario se convierte en el mandato del subsector. A su vez, estos mandatos influyen sobre toda la estructura del sector, incluyendo las descripciones de los puestos de trabajo, los indicadores de rendimiento y los demás requisitos de la presentación de informes hacia arriba. El flujo del financiamiento arriba-abajo en los niveles nacionales y mundiales también se destina adecuadamente. La producción y reproducción de estos enfoques de uso único del agua en el sistema educativo perpetúa este patrón a lo largo de generaciones. De hecho, este punto de vista se convierte en un paradigma profesional sobre cómo percibir el mundo y sobre cómo actuar de acuerdo con esta percepción (Moriarty, 2008).

Especialmente en los subsectores doméstico y de riego, muchas veces el mandato de uso único está vinculado al supuesto de que existe un sitio único donde se lleva a cabo este uso. Por lo tanto, el subsector doméstico se concentra en los predios<sup>1</sup> y en los sitios lo más cercano posible a estos, ya que obviamente, éste es el sitio preferido para este tipo de uso. El sector de riego se enfoca en el uso del agua para sembradíos. Antes, se suponía que estas parcelas estaban agrupadas en sistemas de riego compartido. Sin embargo, de un tiempo acá, se presta mayor atención al riego y a la infraestructura para la gestión del agua en la agricultura utilizada por personas individuales, incluyendo el bombeo de agua subterránea de forma manual o mecanizada, la recolección de agua o las técnicas de retención de humedad del suelo. Sin embargo, la pregunta de si estas parcelas están cerca de los predios recibe menos atención. De hecho, todos los subsectores de agua se centran en el uso del agua que promueven y ningún subsector considera de manera holística ‘el agua y el paisaje’ de las comunidades o subcuencas, con su distribución espacial de múltiples fuentes de agua, múltiples usuarios y usos múltiples en diversos sitios, es decir, el “sitio en el que los seres humanos interactúan con sus entornos, en una amplia escala de kilómetros” (Coward, 2008).

---

1 En este libro utilizamos el término ‘predio’ con el significado de hogar y la tierra inmediatamente circundante utilizada por la familia. ‘Hogar’ se refiere a las personas que viven en un predio. El hogar puede tener acceso al agua para riego u otros fines en campos que están situados lejos del predio; esto es, por lo tanto, uso doméstico, pero no es uso de predio.

### **Doméstico-PLUS y riego-PLUS**

Los profesionales del agua tomaron conciencia de esta brecha, cuando comenzaron a observar que los sistemas diseñados para uso único del agua eran utilizados para fines múltiples de forma no planificada, convirtiéndose así en sistemas de uso múltiple de hecho. Los sistemas de riego se han utilizado para beber, bañarse, lavar, abrevar el ganado, pequeñas empresas, pescaderías o riego (Yoder, 1983; Silliman y Lenton, 1985; Meinzen-Dick, 1997; Boelee *et al.*, 1999; Renwick, 2001a y 2001b). Las carreteras para el monitoreo de canales se convirtieron en rutas comerciales (Lee, 2008). Los sistemas planificados para el abastecimiento de agua potable y otros usos domésticos se utilizan para abrevar el ganado, el riego y una gama de usos productivos en pequeña escala (Lovell, 2000; Moriarty *et al.*, 2004). Mientras que algunos usos no planificados fueron absorbidos por el sistema, otros causaron daños a la infraestructura o desregularon las asignaciones de agua establecidas. Sin embargo, las medidas para evitar usos no planificados, por ejemplo, la prohibición y declaración de esos usos como 'ilegales', han sido ineficaces.

Los profesionales comenzaron a apreciar las mejoras que estos usos del agua no planificados ocasionaron en las cuatro principales dimensiones del bienestar y los medios de subsistencia relacionados con el agua: el alivio de la carga de trabajo, la salud, la producción de alimentos y los ingresos. Para los usos que no dañaron la infraestructura, estos beneficios en los medios de subsistencia no implicaron costo alguno, más que el cambio de perspectiva de los profesionales del agua. "Antes uno miraba a alguien regando tomates y decía que esta persona estaba desperdiciando el agua. Ahora, al ver la misma situación, pero desde la perspectiva del usuario, uno dice que está haciendo un uso del agua bueno y económico" (Johnny Hernández, técnico SANAA, Honduras, comunicación personal).

Los académicos de los subsectores de abastecimiento de agua doméstico y de riego corroboraron los beneficios de esta nueva perspectiva. Se realizaron diversos estudios para evaluar el valor 'agregado' de los beneficios generados por los usos no planificados (Meinzen-Dick, 1997; Perez de Mendiguren, 2004; Renwick *et al.*, 2007). Los beneficios sobre la salud e higiene de las personas, derivados del uso de agua de riego para fines 'domésticos' recibieron particular atención (Meinzen-Dick 1997; Van der Hoek *et al.*, 2001; Boelee *et al.*, 2007; Renwick *et al.*, 2007).

Provistos de este nuevo entendimiento, los subsectores comenzaron a mejorar proactivamente el acceso al agua, con el doble objetivo de estimular los beneficios sobre los medios de subsistencia y evitar daños e interrupciones en los sistemas. Los subsectores adaptaron sus diseños con "complementos". Los diseñadores de sistemas de riego construyeron graderías de cemento para facilitar el acceso al agua para el lavado de ropa o pasos de ganado en los canales de riego. Para alentar la pesca y demás acuicultura, se mejoró la conectividad y el almacenamiento muerto (escapes por donde el agua podía escurrirse) se garantizó en los reservorios, riachuelos e incluso a nivel de campo para sistemas de cultivo de peces, donde un cultivo como el arroz pueda cultivarse en el mismo campo con peces o camarones (Nguyen-Khoa *et al.*, 2005). Los sistemas domésticos fueron equipados con abrevaderos, losas de lavado y a veces con una huerta comunitaria. De esta manera, por un costo adicional reducido, fueron incre-

mentados los usos del agua y sus correspondientes beneficios sobre los medios de sustento. Denominamos a los servicios de agua que mantienen la misión primordial de su propio sector y además dan cabida a usos más allá del mandato de su sector, servicios de agua riego-plus o doméstico-plus (Van Koppen *et al.*, 2006).

### **Hacia servicios de agua de uso múltiple**

A pesar de esta tendencia hacia el reconocimiento de los beneficios del uso múltiple del agua, hasta principios de los 2000 casi no hubo colaboración intersectorial. Cada subsector trató de incorporar otros usos dentro de su propio dominio. La sensibilización creció gradualmente y se incrementaron las oportunidades para una mejor prestación de servicios mediante un enfoque más amplio en la planificación y diseño de infraestructura nueva o rehabilitada. Se tomó el siguiente paso lógico. Los profesionales e investigadores de los subsectores doméstico y de riego empezaron a innovar, colaborando en un esfuerzo global para lograr 'servicios de agua de uso múltiple' o MUS. En 2003, en Colombia, el Instituto de investigación CINARA, adscrito a la Universidad del Valle, organizó un simposio para América Latina sobre 'Usos múltiples de Agua'. Ese mismo año, el IRC, Centro Internacional de Agua Potable y Saneamiento, el Departamento de Asuntos del Agua y los Bosques (DWAF), el Instituto de Recursos Naturales (NRI) y el Instituto Internacional para la Gestión del Agua (IWMI) (Moriarty *et al.*, 2005) organizaron un simposio internacional global sobre 'Uso productivo del agua a nivel de los hogares' en Sudáfrica. En el año 2004, una invitación del Programa Reto para el Agua y la Alimentación (CPWF) permitió conformar alianzas innovadoras para la investigación orientada al impacto, a través del proyecto de investigación acción CPWF-MUS.

## **1.2 El proyecto CPWF-MUS y la conceptualización de los MUS**

### **1.2.1 Composición y enfoque de la investigación**

El proyecto '*Modelos para la implementación de sistemas de abastecimiento de agua de usos múltiples para mejorar la productividad de la tierra y el agua, los medios de subsistencia rural y la equidad de género*' (CPWF-MUS) estuvo conformado por miembros de los subsectores de agua para uso doméstico y de riego, incluso tanto organizaciones implementadoras como académicas. Todos los socios fueron los primeros en superar los límites sectoriales existentes en las organizaciones de agua e implementar e incrementar los servicios doméstico-PLUS, riego-PLUS o servicios de agua de uso múltiple, o en investigar el tema. El IWMI (instituto internacional para la gestión del agua, la institución líder, había trabajado durante años en usos diferentes al riego en grandes sistemas de riego y la salud. El Centro Internacional de Agua Potable y Saneamiento (IRC) había trabajado en el uso productivo de sistemas de abastecimiento de agua para uso doméstico. El IDE en colaboración con Winrock International había iniciado la implementación de sistemas 'híbridos' en Nepal y la India (Polak *et al.*, 2004). En Tailandia se adoptaron lagunas en los predios y agricultura integral a escala nacional (Ruaysoongnern y Penning de Vries, 2005). En Sudáfrica, la ONG AWARD, apoyada por el IRC, evaluó los beneficios de utilizar sistemas 'domésticos' de uso múltiple y probó la metodología SWELL, 'asegurar el agua para mejorar los medios de subsistencia

locales (Mendiguren Pérez, 2004). En Zimbabue, las ONG habían participado activamente en el desarrollo de tecnologías para usos múltiples a nivel de predio (Robinson *et al.*, 2004). En Etiopía, CRS estimuló activamente las ‘múltiples fuentes para usos múltiples’ en sus proyectos de agua.

De este modo, se constituyeron alianzas nacionales en ocho países que caen dentro de los parámetros de las cuencas CPWF: Bolivia, Colombia, Etiopía, Maharashtra, India<sup>2</sup>, Nepal, Sudáfrica, Tailandia y Zimbabue (Figura 1.1). En cada país, uno o dos socios nacionales condujeron la investigación-acción, incluyendo también un grupo amplio de partes interesadas, en lo que pasó a conocerse como alianzas de aprendizaje. En estos ocho países, se seleccionaron 30 áreas de estudio como estudios de caso. Un área de estudio podía ser una comunidad, un grupo de comunidades, por ejemplo, un distrito o subcuenca o un grupo de comunidades que hubiera adoptado una tecnología similar. Una vez más, el criterio de selección de las comunidades era su participación o interés en los MUS.

La conformación del CPWF-MUS, basada en el criterio de que los miembros de las alianzas hubieran estado involucrados en los MUS antes del proyecto, llevó a una gran diversidad a lo largo de los países y de los casos. En esta fase exploratoria global para la investigación-acción, esta diversidad fue acogida con beneplácito. Por un lado, la diversidad permitió aprender acerca de las características específicas locales de los MUS y, por otro lado, sobre las características genéricas, de validez general, que aplican en todo el espectro de los casos, países y cuencas.

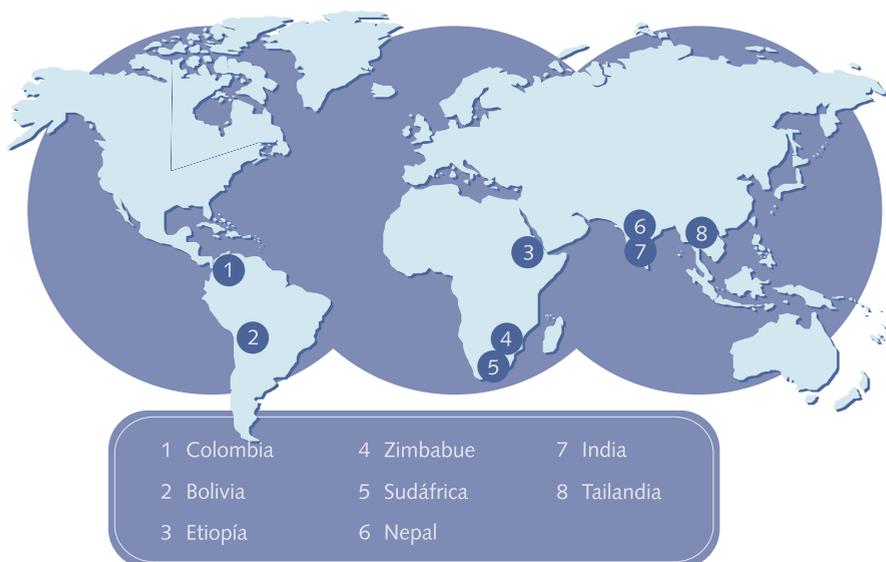


Figura 1.1 Los ocho países de CPWF-MUS

<sup>2</sup> Para India nos referimos al nivel estatal, porque en términos del volumen de la población, el Estado es comparable al tamaño de otras naciones.

CPWF-MUS tuvo dos preguntas de investigación principales. Para todos los socios que ya estaban involucrados en estudiar, probar o implementar de servicios domésticos-plus, riego-plus o MUS ("campiones MUS") había pocas dudas acerca de la respuesta a la pregunta '¿por qué MUS?'. Los MUS debían superar los impactos contraproducentes de la fragmentación del sector, a fin de ofrecer mejores servicios. Más relevantes fueron las preguntas sobre 'cómo': primero, ¿cómo implementar los servicios de uso múltiple de agua a nivel comunitario? y, segundo, ¿cómo incrementar los servicios MUS? Hemos definido 'incrementar' como: en última instancia lograr que lleguen a todos los servicios de agua que necesitan, por lo que nuestro objetivo fue alcanzar una cobertura de MUS de 100 %, en los países de bajos y medianos ingresos.

## 1.2.2 Definición de MUS

### Servicios de agua

Considerando que se trataba de contextos muy diferentes, intentamos encontrar un entendimiento común y una definición de MUS (y acuñar su abreviatura). También hemos tratado de resaltar lo que es nuevo y lo que no es nuevo acerca de los MUS y dónde se encuentran exactamente los potenciales ocultos de los MUS.

Definimos MUS como:

'Un enfoque participativo, integrado, para reducir la pobreza en zonas rurales y periurbanas, que toma las múltiples necesidades de agua de la gente como punto de partida para proporcionar servicios integrales, que traspasen las barreras sectoriales, convencionales, de los sectores doméstico y productivo' (Van Koppen *et al.*, 2006).

La 'S' en MUS significa 'servicios', porque el objetivo principal era descubrir nuevos potenciales para mejorar los servicios de agua prestados por proveedores gubernamentales, no gubernamentales y privados, para obtener mejores medios de subsistencia polifacéticos en zonas periurbanas y rurales. Desarrollar y probar esos servicios permitiría formular recomendaciones políticas bien informadas. Los MUS tratan sobre servicios para personas, más que sobre sistemas de agua particulares.

Un 'servicio de agua' se define como 'el suministro sostenible de agua de una determinada calidad y cantidad en un lugar determinado previsible y confiable'. Los servicios tienen componentes tecnológicos (*hardware*) y no tecnológicos (*software*). Los componentes tecnológicos de los servicios de agua se refieren a la infraestructura o tecnología e incluyen temas como la disponibilidad de tecnología, repuestos, habilidades de ingeniería o evaluaciones del recurso hídrico. Los componentes no tecnológicos se refieren a todas las cuestiones que no están relacionadas con los componentes tecnológicos, como apoyo al desarrollo institucional (liderazgo, establecimiento de reglas y su cumplimiento), asignación del agua y solución de conflictos. Otros componentes no tecnológicos importantes son los vínculos con otros servicios que mejoran los beneficios del uso de agua, como la educación en higiene o apoyo a la comercialización. Los servicios no son proyectos específicos en tiempo y lugar, que terminan después de una fase de construcción o rehabilitación de infraestructura. Los servicios son continuos y ofrecen apoyo técnico e institucional después de la construcción. En principio, los servicios implican accesibilidad a todo el

mundo; sin duda, los MUS deben llegar a los pobres y marginados. Los servicios de uso múltiple de agua se refieren a este entorno holístico sostenible de apoyo, que cumple con las múltiples necesidades de agua de la gente.

A fin de que los servicios sean sostenibles y lleguen a todo el mundo, una gama de partes interesadas debe cumplir diversas funciones complementarias. Los actores en este ambiente de apoyo son los distintos grupos de proveedores de servicios de agua: los usuarios, las ONG, el subsector doméstico, el subsector productivo, el gobierno local y los centros de conocimiento. Este apoyo se mejora con la búsqueda de complementariedades y sinergias que conducen a redes de relaciones de confianza cada vez más sólidas, entre los beneficiarios o los clientes y los proveedores de servicios. Los usuarios del agua son los actores más importantes, de ellos surgen los distintos componentes de apoyo de acuerdo con sus necesidades integradas. Por ejemplo, pueden sostenerse ellos mismos, por ejemplo a través de grupos de agricultores o de organizaciones de base comunitaria (OBC). Aunque los usuarios del agua y los especialistas locales, como los operadores o los vendedores de agua a nivel de hogar o comunidad pueden mantener un servicio, los gobiernos, las ONG y los proveedores de servicios privados son vitales para fortalecer un ambiente propicio a mayor escala. El gobierno y las ONG en particular pueden invertir en infraestructura costosa, generalmente con beneficios a largo plazo. Los gobiernos y las ONG, en particular, pueden invertir en infraestructura cara que muchas ofrece beneficios a más largo plazo. Ellos pueden actuar como una empresa de servicios públicos, facilitadores, catalizadores, innovadores, proveedores de préstamos o una combinación de lo anterior. Los organismos gubernamentales son clave para aumentar los servicios, porque tienen como mandato llegar a todos los ciudadanos. El gobierno también está en la mejor posición de apoyar la ayuda posterior, o sea, garantizar que los proyectos se conviertan en servicios. Aún más, la mayoría de los organismos internacionales de agua y las organizaciones de desarrollo rural trabajan a través de los gobiernos. Mientras que las agencias gubernamentales tienden a especializarse y a proporcionar apoyo segmentado, el gobierno local tiene el mandato de integrar los servicios.

### **Las personas antes que los recursos en la escala más baja**

Para definir lo que es nuevo acerca de los MUS, las preguntas sobre la escala y la integración son importantes. Los MUS reducen la brecha para la prestación de servicios a pequeña escala orientados a la gente. A diferencia de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH), que se centra en el recurso de agua en sí, los MUS comienzan con las personas y sus usos y necesidades de agua, y su objetivo es un mayor bienestar y el desarrollo socioeconómico. Si bien la GIRH se centra en mayores escalas agregadas a nivel de cuencas, países y cuencas transfronterizas –donde es bien sabido que los recursos de agua son utilizados por muchos usuarios para muchos propósitos– los MUS se centran en la interfaz directa entre los proveedores de servicios y los usuarios de agua en los niveles más bajos y desde allí, hacia arriba para abordar los altos niveles agregados de la prestación de servicios. Por otra parte, la GIRH tiende a insistir en reglamentos u otros métodos de compartir un recurso de agua disponible limitado, mientras que los MUS pretenden desarrollar el agua y aumentar la cantidad para todos, especialmente para los pobres. Con esto no se pretende negar que el llamado mundial

a la GIRH estimuló de manera definitiva la exploración de alternativas para mejorar la integración en el sector agua, pero, los MUS integran donde más importa la integración, que es satisfaciendo las múltiples necesidades de agua de la gente, de múltiples fuentes integradas.

Los MUS intentan mejorar el acceso de las personas al agua, lo que muchas veces se reduce simplemente a mejorar la infraestructura para el abastecimiento de agua. La planificación y diseño de infraestructura para múltiples usos no es algo nuevo en los más altos niveles de desarrollo y administración del agua, ni tampoco en los niveles más bajos entre las comunidades, pero estas percepciones todavía no se han filtrado plenamente de arriba hacia abajo, ni de abajo hacia arriba. Los profesionales del agua reconocen que ésta se utiliza para propósitos múltiples en infraestructura desarrollada a gran escala; las presas a gran escala siempre han sido diseñadas para propósitos múltiples (Lee, 2008). En ese nivel es inconcebible planificar un conjunto de infraestructura para uso doméstico, otro para riego, otro para energía hidroeléctrica y así sucesivamente. Los diseñadores de sistemas de riego a gran escala que utilizan aguas superficiales en las zonas áridas y semiáridas de Pakistán o Marruecos, también incluyen los usos domésticos y para la cría de ganado en sus diseños. En estas zonas, el agua de canal es la principal fuente de agua superficial y, a través de filtración, de agua subterránea. En Pakistán, los esquemas de riego a gran escala tienen embalses locales para usos domésticos (*diggi*) y lagunas para el ganado (*Jehangir et al.*, 2000). Los sistemas de riego de Marruecos han sido diseñados para desviar el agua a los centros urbanos e incluso para el almacenamiento en cisternas para la comunidad y los predios, conocidos como *metfia* y *jboub* (Boelee *et al.*, 2007).

Sin embargo, esta perspectiva integrada tiende a desaparecer cuando se mueve hacia niveles más bajos de servicios de agua de menor escala. Los profesionales sólo reconocen los usos múltiples en el aprovisionamiento del almacenamiento local, así como en los miles de pequeños embalses multiusos en Zimbabue, Ghana, Burkina Faso y otros lugares (Senjanze *et al.*, 2008). A este nivel, para los demás servicios de agua, el diseño de uso único sigue siendo la norma.

De forma informal, entre los usuarios del agua –desde los niveles más bajos hacia arriba– los usos múltiples de fuentes múltiples son la norma. Desde tiempos inmemoriales, las comunidades rurales y periurbanas han extraído, almacenado y llevado agua a sus sitios preferidos de uso y reutilización; a los predios (para uso múltiple) y a los cultivos y tierras de pastoreo (a menudo también para usos múltiples). Los sistemas de almacenamiento comunitarios, tanto los naturales como los hechos por el ser humano, son invariablemente para uso múltiple. Hay ejemplos antiguos, bien documentados, de infraestructura diseñada para usos múltiples, incluye los tanques locales en cascada, en Asia del Sur (Palanisamy y Meinzen-Dick, 2001); y los sistemas de riego administrados por agricultores en la región montañosa andina de América Latina y en Nepal (Yoder, 1994; Boelens *et al.*, 1998). Por lo tanto, la lógica de ‘uso múltiple’ y ‘fuentes múltiples’ guió el desarrollo informal de los recursos hídricos a escala comunitaria. La expansión de la infraestructura por parte de las comunidades para mejorar el control del agua de lluvia, los riachuelos, las lagunas, los lagos, los humedales y las aguas subterráneas

durante largos períodos del año es gradual. Las nuevas inversiones son inversiones para la infraestructura tecnológica y no tecnológica ya existente, que a menudo se convierte en costos ocultos (una inversión anterior que es útil y no tiene que costearse al decidir sobre mejoras actuales). Los derechos de agua pueden durar generaciones. Los acuerdos colectivos complicados de la gestión del recurso evolucionan, en que la gestión y priorización de los usos múltiples de múltiples fuentes se toma como una realidad de la vida. Los arreglos comunitarios son dinámicos y sensibles a muchos cambios, tales como el crecimiento demográfico, nuevas tecnologías para aguas subterráneas, oportunidades de mercado o florecimiento de los mercados de agua para pequeños proveedores en zonas de urbanización rápida (Van Koppen *et al.*, 2007). Las comunidades también responden a amenazas 'modernas', como lo que hizo el movimiento masivo y espontáneo de recarga de acuíferos en la India, frente a la extracción exagerada de aguas subterráneas (Shah, 2007). Los acuerdos informales del agua pueden extenderse a través de las fronteras nacionales, como en el caso de los pastores que siguen el agua y las tierras de pastoreo. Estos arreglos comunitarios, para una gestión integrada de fuentes de agua múltiples, para usos múltiples, consagran los mecanismos de resistencia y adaptación para sobrevivir en duras condiciones ecológicas y climáticas, una preciosa sabiduría ante la creciente variabilidad y lo imprevisible del clima.

Sin embargo, esta sabiduría nunca 'llega' hasta los prestadores de servicios externos. En los MUS que intentan incorporar esta sabiduría, la tierra y los cuerpos de agua de la gente y sus planes y prioridades para un progreso gradual, se toman como punto de partida, a medida que los nuevos arreglos se incorporan en los ya existentes. Por lo tanto, los MUS son, en realidad, una gestión participativa, de base comunitaria, de los recursos naturales. A este nivel, tanto los usuarios del agua en niveles colectivos más bajos, como los de los niveles más altos del desarrollo y gestión del agua a gran escala pueden aprovecharse de algunas oportunidades; oportunidades que generalmente se pierden debido a la prestación de servicios de las estructuras de uso único.

En el curso del proyecto CPWF-MUS, nos dimos cuenta que un mayor refinamiento de las escalas representaba una alternativa útil para guiar la prestación de servicios de agua. En lugar de usos únicos, la prestación de servicios puede considerar sistemáticamente sitios múltiples para el uso final del agua y varias escalas de extracción, almacenamiento y distribución a las tierras y cuerpos de agua de las comunidades de los recursos hídricos, mediante procesos naturales o artificiales. Dos escalas de MUS parecían ser especialmente importantes: MUS a nivel comunitario y MUS a nivel de predio. Los servicios de agua a estas dos escalas ofrecen un nuevo potencial importante, que en su mayoría no se aprovecha a causa de la estructura del sector agua.

A escala comunitaria, en los MUS bien establecidos, las personas son el punto de entrada y los servicios de agua se planifican y diseñan para todas las necesidades de agua, en los sitios preferidos de la gente, independientemente de cualquier sesgo sectorial. Los MUS a escala comunitaria pasan a ser pertinentes cuando existen sistemas comunales para MUS a nivel de predios o sistemas comunales, que ofrecen acceso directo a cuerpos de agua superficial para usos múltiples, como embalses locales o sistemas que suministran agua a las parcelas. También se puede encontrar más de

un sistema comunitario: redes enteras de infraestructura natural y artificial, donde múltiples fuentes de agua se administran para transportar agua, para fines únicos o múltiples. El riego superficial y las intervenciones en piscicultura normalmente operan en esta escala, en una o más comunidades o cuencas. Incluso, si los sesgos sectoriales influyen la planificación inicial y el diseño de los sistemas de riego, con el tiempo los usos *de hecho* de los sistemas y sus complementos pueden transformar las zonas de riego en sistemas de gestión integral del agua a escala comunitaria. Los MUS a escala comunitaria también se aplican en zonas periurbanas de rápida expansión, donde los habitantes de los asentos informales usan agua para fines múltiples. La agricultura urbana y la empresa en pequeña escala emprendida por un estimado de 800 millones de agricultores, contribuyen en un 15 a 20 % de las necesidades alimentarias del mundo (Smit *et al.*, 1996).

Además del CPWF–MUS, otras intervenciones que se llevan a cabo en el sector agua, también aplicaron este enfoque. Algunos ejemplos son el PNUD- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo ([www.undp.org/spanish](http://www.undp.org/spanish)), los Catholic Relief Services en India y Etiopía y los proyectos de demostración SADC/DANIDA IWRM (Houmoller y Kruger, 2008).

### **MUS a escala de predio: ¿la manera más eficaz de utilizar el agua para contribuir a todos los ODM?**

Hemos planteado la hipótesis de que los MUS a escala de predio también tienen un gran potencial oculto, especialmente en vista de los esfuerzos globales de utilizar el agua, para reducir la pobreza y mejorar la equidad de género. Los predios varían desde pequeños patios en zonas periurbanas, a extensas zonas alrededor de viviendas dispersas. Nuestras hipótesis están vinculadas a la forma en que los MUS a escala de predio contribuyen a los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Estos objetivos resaltan la forma holística en que el agua está relacionada con los medios de subsistencia de los pobres ([www.unmillenniumproject.org](http://www.unmillenniumproject.org)). En resumen, los MUS a nivel de predio, contribuyen a:

1. Erradicar la pobreza extrema mediante la mejora de la producción de alimentos e ingresos, en y alrededor de los predios.
2. Lograr la enseñanza primaria universal, disminuir la carga de los niños en el acarreo de agua y el arreo de ganado y garantizando buen saneamiento en la escuela.
3. Promover la igualdad de género, mediante la reducción de las tareas domésticas excesivas de las mujeres y mejorar el acceso al agua para fines productivos, tanto para mujeres como para hombres.
4. Reducir la mortalidad infantil, mejorando la salud y los ingresos para el cuidado infantil.
5. Mejorar la salud materna, mediante la reducción de las tareas domésticas de las mujeres y mejorar el acceso al agua para fines productivos.

6. Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades, aliviando la carga de recoger el agua, evitando la deshidratación, adoptando requisitos más elevados de higiene, permitiendo la producción de alimentos cercana y la generación de ingresos, por parte de los enfermos y sus dependientes.
7. Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente y reducir a la mitad la proporción de personas sin acceso al agua potable, mediante la utilización y reutilización de múltiples fuentes de agua para usos múltiples, para una mayor eficiencia, y dando prioridad al agua para usos productivos domésticos y básicos para una mayor equidad.
8. Y, fomentar una alianza global para el desarrollo, en la que el agua para fines múltiples se reconozca como fundamental para la erradicación de la pobreza.

De hecho, los beneficios generados por los medios de sustento interrelacionados con el agua son mayores que la suma que estas dimensiones de bienestar de los ODM podrían sugerir. Los beneficios de los usos múltiples del agua se refuerzan mutuamente a lo largo de las generaciones, en un círculo virtuoso que ayuda a las personas a salir de la pobreza. Las personas más saludables y mejor alimentadas son más productivas. Los ingresos más altos permiten mayores gastos para el cuidado de la salud y la reinversión en tecnologías de agua. Aliviar las tareas domésticas no remuneradas, realizadas por mujeres, libera el tiempo para actividades que generan ingresos. Al reducir el tiempo que las niñas gastan acarreado agua y que los niños utilizan en llevar el ganado a abreviar a puntos de agua distantes, se rompe con los ciclos generacionales de pobreza debidos al ausentismo en las escuelas, por la falta de destrezas y el matrimonio precoz. A la vez, un mayor bienestar mejora la satisfacción del usuario por los servicios públicos, mejorando su capacidad y disposición de contribuir económicamente o de otra forma a los sistemas.

El fomento del cultivo a escala de predio no es nuevo. Los programas de bienestar social y agrícola lo han promovido durante mucho tiempo y han indicado que la producción puede ser significativa (FAO, 2004). En gran parte de la producción de los predios, los alimentos que proporcionan energía son más importantes que las verduras y las frutas (Hoogerbrugge y Fresco, 1993). De hecho, el cultivo a escala de predio puede proporcionar hasta el 58 % del consumo diario de energía de la familia y los beneficios de bienestar y salud por el aumento de la ingesta de vitaminas y minerales, lo hacen mucho más significativo que el huerto casero. La producción se diversifica con la cría de aves de corral y patos, cabras, ovejas, ganado y con la acuicultura, actividades que requieren poco espacio. Las instalaciones de agua para animales cercanas al hogar mejoran significativamente la salud animal y, dependiendo de la organización por género para el trabajo con el ganado, disminuyen las tareas de los niños, hombres y mujeres. La productividad de la tierra puede ser considerablemente mayor que el pastoreo en campos lejanos, ya que se tienen estas múltiples empresas. Además, el predio ofrece mejores oportunidades para la intensificación, gracias a la disponibilidad de mano de obra, la capacidad de reciclar el agua y los nutrientes (incluyendo los nutrientes de los excrementos humanos en los estanques de peces en los predios) y la protección contra actos de vandalismo.

La producción a escala de predio fortalece la resistencia de las personas frente a los cambios climáticos abruptos, el aumento de los precios de los alimentos o la volatilidad de la economía. Las actividades están diversificadas y pueden cambiar rápidamente. Para los productores de alimentos, si pueden acceder a nuevos mercados, los precios más altos significan ingresos más altos, a la vez que se pueden ahorrar gastos usando los productos del predio para el consumo familiar. Ésto es aún más importante para las personas pobres que son compradores netos de alimentos en zonas urbanas y rurales; ellos son quienes más sufren con los precios altos de los alimentos, debido a que gastan un porcentaje mucho mayor de sus ingresos en alimentos.

Aunque es difícil generalizar, las personas con mejor posición económica y los hombres podrían tener mejores oportunidades de producción en otros lugares, no así los pobres y las mujeres. La producción a escala de predio es intrínsecamente beneficiosa para los pobres (FAO, 2004). Se ajusta a aquellos con recursos en tierras limitados o con capacidad limitada para trabajar en tierras distantes, como los ancianos, los hogares donde los jóvenes son jefes de hogar o las víctimas del paludismo, VIH/SIDA y otras enfermedades. Para ellos, la producción a nivel del predio es, por lo general, la única opción. Los predios con tenencia de tierra más segura están surgiendo como una forma de reforma agraria altamente eficaz para aliviar la pobreza; por ejemplo, en la reforma agraria en el Estado Indio de Karnataka y en las más recientes políticas del gobierno de la India (Hanstad *et al.*, 2004). En tiempos de estrés, causado por la naturaleza o por los seres humanos, la producción de los predios puede obtenerse de manera inmediata. Es uno de los pocos modos de producción equitativa, abierto a los pobres y no pobres, siempre y cuando los servicios estén dirigidos también a los pobres.

La producción basada en los predios es intrínsecamente equitativa en género y edad. En comparación con la producción en parcelas lejanas, en muchas zonas, la producción agrícola a escala de predio ofrece más posibilidad a las mujeres para que expresen su opinión sobre los productos de su trabajo. En las tierras lejanas, los hombres deciden con más frecuencia si lo producido es para la venta o el consumo y la forma de gastar el dinero ganado, incluso cuando la mayoría de la fuerza laboral ha sido proporcionada por sus parientes femeninas. La opinión de las mujeres también es más importante más cerca del predio, cuando se trata de la producción de leña y pienso, de pequeñas empresas de productos alimenticios, como para la fabricación de cerveza, el servicio de comidas preparadas y las artesanías. Esta mayor influencia de las mujeres sobre los productos y los ingresos beneficia más a la familia que cuando los hombres tienen el control. Como lo demuestran numerosos estudios, las mujeres gastan una proporción mayor de su producción y sus ingresos en el bienestar de sus familias, que los hombres (Von Braun *et al.*, 1987; Agarwal, 1994; Safiliou, 1994). De hecho, esta literatura sustenta la hipótesis de que los MUS a escala de predio son la forma de servicios de agua que más favorece a las mujeres en las zonas pobres.

El CPWF-MUS abordó el tema del abastecimiento de agua para el cultivo de predios. La mayoría de los estudios mencionados resaltan el problema de la disponibilidad de agua como un obstáculo importante durante la temporada seca o las sequías, pero las implicaciones globales de dichos períodos para el conjunto de los subsectores de

agua, rara vez se tienen en cuenta. Sólo algunos proyectos de bienestar social o de agua integral, como los proyectos de bombas manuales en Bengala Occidental, donde el agua es abundante, han sido diseñados para suministrar agua suficiente para usos domésticos y productivos (Mishra y Van Steenberg, 2002). Por otro lado, los MUS buscan incorporar el uso múltiple a escala de predio y alcanzar a toda la población. Si los impactos positivos de los MUS en los medios de sustento no se contradicen con los estudios de caso de CPWF-MUS, habrá aún más probabilidad de que la hipótesis sea válida: los MUS a escala de predio son la forma más eficaz de utilizar el agua para contribuir con todos los ODM.

### **1.3 Metodología de innovación: Alianzas de aprendizaje y el marco conceptual de los MUS**

#### **1.3.1 Alianzas de aprendizaje para la innovación científica y su aumento**

Al comienzo del proyecto, en 2004, la implementación de los MUS en el terreno aún era nueva. La única metodología disponible para estudiar cómo implementar y ampliar los MUS en las comunidades era la innovación y el aprendizaje a través de la práctica. A lo largo de los ocho países, el CPWF-MUS adoptó una estrategia de innovación en dos pasos, ajustándose a los objetivos del proyecto. El primer paso fue implementar, probar y analizar modelos para MUS que funcionaran mejor que los servicios de abastecimiento de agua para uso único. El segundo paso fue la escalada de estos modelos de MUS, creando un ambiente propicio de prestación de servicios sostenibles entre los proveedores de agua a nivel intermedio, nacional y global.

La mejor manera de garantizar que esta escalada no estuviera sólo a cargo de académicos globales 'expertos' era incluyendo a las agencias de implementación, los profesionales locales y los formuladores de políticas. Para ello, se establecieron alianzas de aprendizaje. Estas alianzas son una serie de plataformas de múltiples partes interesadas interconectadas a diferentes niveles institucionales (nacional, de distrito, comunitario, etc.), cuyo objeto es acelerar el proceso de identificación, desarrollo y ampliación de las innovaciones (Moriarty *et al.*, 2005; Smits *et al.*, 2007). Las alianzas de aprendizaje fueron los vehículos para el aprendizaje, la sensibilización y para duplicar las lecciones aprendidas. Por lo tanto, desde el principio, los socios de los MUS forjaron alianzas estratégicas entre los usuarios del recurso y los proveedores privados de servicios de agua, las ONG, los gobiernos y los centros de conocimiento (Penning de Vries, 2007). Alrededor de 150 instituciones o personas individuales se convirtieron en miembros activos de las alianzas de aprendizaje; muchos más participaron, en menor medida, asistiendo a talleres o eventos similares. La mayoría de los miembros de las alianzas de aprendizaje se comprometieron a colaborar durante un plazo más largo del permitido por el proyecto a corto plazo CPWF-MUS, en términos de tiempo y recursos.

Al implementar la estrategia de innovación en dos pasos del proyecto, las alianzas de aprendizaje identificaron modelos de uso múltiple sobre el terreno, derivados principalmente del análisis y la documentación sobre la implementación a escala piloto de sistemas innovadores de uso múltiple y también de los sistemas de uso único, utilizados

en la práctica para usos múltiples. En cada país, los ejemplos de casos eran, por lo general, suficientemente numerosos y diversos para justificar una cierta validez genérica y para sintetizar las mejores prácticas en “modelos” de servicios de agua de uso múltiple a escala de predio y a escala comunitaria. El Capítulo 3 sintetiza esta evidencia de los países, en modelos genéricos globales de MUS a escala de predio y comunitaria.

A su vez, estos modelos genéricos se convirtieron en el punto focal para el otro paso de la estrategia de innovación: la duplicación de la innovación entre los proveedores de servicios a nivel intermedio, nacional y global. La duplicación en cada uno de estos niveles, se basó en un análisis institucional estratégico de las organizaciones y sus mandatos. Este análisis guió aún más, la composición de la alianza de aprendizaje y orientó sus actividades. Las alianzas de aprendizaje habían creado conciencia sobre los modelos de MUS y su potencial no aprovechado. Incluso en el corto tiempo del programa CPWF- MUS, algunos responsables de la toma de decisiones y líderes de opinión profesionales incorporaron los MUS en la planificación en los niveles intermedios y en programas de política nacional, legislación, la formulación de programas y seguimiento de la investigación y también en programas globales. Incluso, cuando no hubo ningún cambio directo en la política y la práctica, se generaron nuevas percepciones durante los procesos y una reflexión crítica sobre la mejor manera de superar los límites sectoriales y crear un ambiente propicio para los MUS. Los resultados e impactos de este proceso de aprendizaje sobre la innovación institucional, a través de la práctica, se presentan en el Capítulo 4.

### **1.3.2 El marco conceptual de los MUS**

El CPWF-MUS elaboró un marco conceptual para estructurar el proceso de aprendizaje, para comparar las conclusiones a través de los sitios, países y cuencas. En las secciones restantes de este Capítulo se presenta este marco en detalle,, tanto porque tiene un valor intrínseco y porque también proporciona la estructura analítica para el resto del libro.

La elaboración del marco conceptual del CPWF - MUS siguió la metodología de la ‘rueda de aprendizaje’ y Jürgen Hagmann facilitó su desarrollo y seguimiento. Una rueda de aprendizaje intenta identificar las condiciones más importantes para alcanzar un objetivo previsto. En este caso, los objetivos eran la implementación exitosa de modelos de MUS en el terreno y su duplicación en los niveles intermedio, nacional y global. Las condiciones para lograrlo, o los principios de los MUS, se identificaron con base en la capacidad de los miembros del equipo y en la literatura. Estos principios se delinearán en las siguientes dos secciones. ‘La ‘rueda de aprendizaje’ resultante es relevante tanto para los investigadores como para los implementadores por igual, porque permite generar conocimiento sobre ‘cómo’ alcanzar las condiciones necesarias para el cambio. Así que, en cualquier situación local, los implementadores pueden comprobar si las condiciones que deberían estar en su lugar, lo están y, si no, lo que puede hacerse para estimularlas. Los equipos locales en las 30 áreas de estudio y las alianzas de aprendizaje decidieron en qué subconjuntos de principios debían centrar su atención. En general, cada principio se aborda en al menos tres o cuatro sitios, pero generalmente en muchos más, o en todas las áreas de estudio. La rueda de aprendizaje de los

MUS es en sí un documento con vida (Van Koppen *et al.*, 2006). La Figura 1.2 muestra el marco conceptual utilizado en el proyecto.

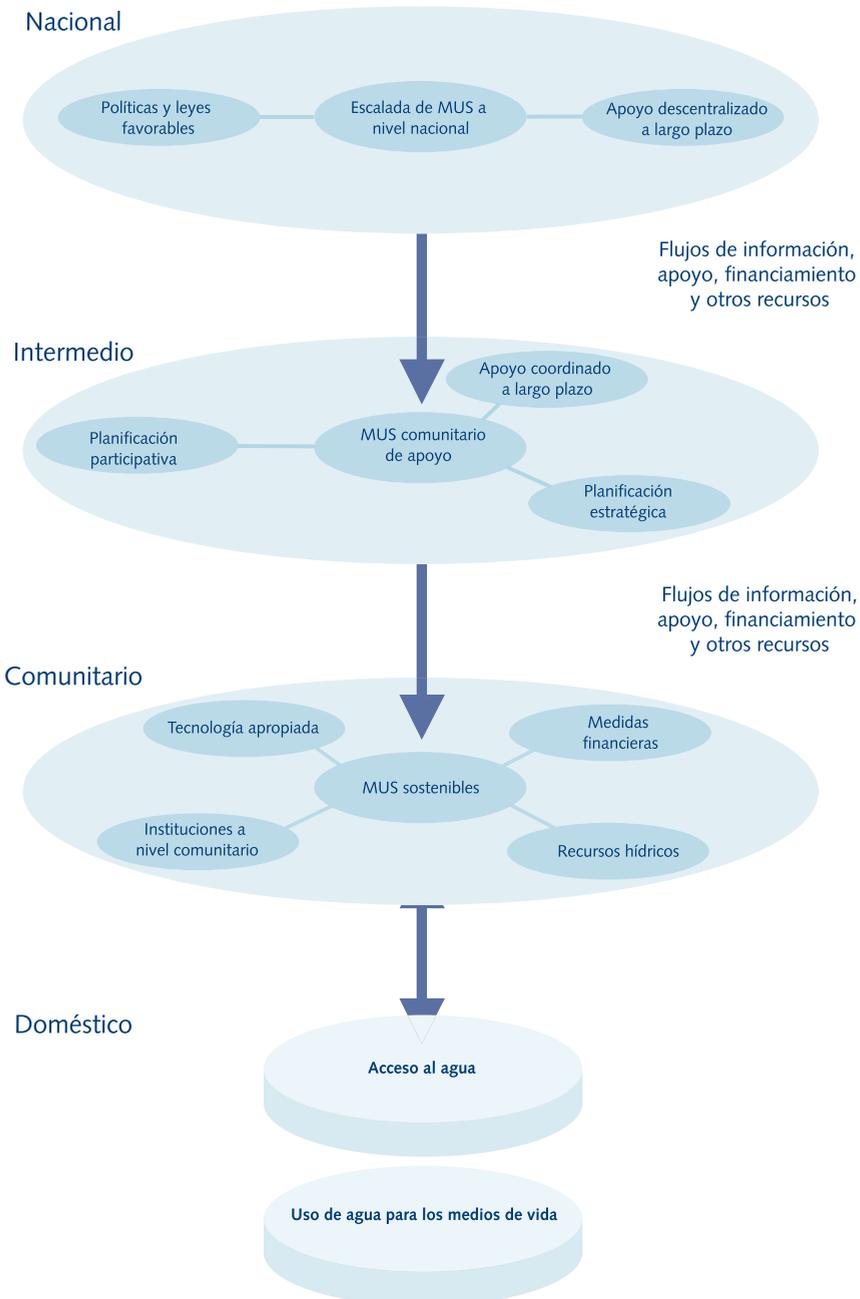


Figura 1.2 Marco de los MUS, mostrando los principios utilizados en el proyecto CPWF-MUS

### 1.3.3 Principios a nivel comunitario

El conjunto de los cinco principios a nivel comunitario constituye 'los modelos de MUS a nivel de predio y a nivel comunitario', sobre los que hemos supuesto son más eficaces para mejorar los medios de sustento de los usuarios del agua en zonas rurales y periurbanas, en comparación con los enfoques de uso único (véase la Figura 1.2). En el CPWF-MUS, la definición de 'comunidad' está relacionada con los recursos hídricos, refiriéndose a un grupo de hogares que comparten el agua o que pertenecen a una zona de planificación y administración del agua similar o a una zona hidrológica similar. Para efectos prácticos, las tecnologías de los predios o de las parcelas se manejan individualmente y de forma independiente, a menos que exista una seria escasez de agua. Una comunidad también puede referirse a los hogares, aldeas o entidades más grandes que comparten uno o más sistemas comunitarios. Este sistema comunitario puede estar conectado a una red mayor de corrientes superficiales y sistemas de almacenamiento naturales o artificiales, que a su vez tienen impacto en la recarga y uso de las aguas subterráneas. En estos casos, una comunidad se refiere a un número de aldeas, pueblos, unidades administrativas o incluso subcuencas. Se identificaron cinco principios como condiciones para el éxito de los servicios de uso múltiple que pueden mejorar los medios de subsistencia<sup>3</sup>.

#### i) Los medios de sustento deberían ser el punto de partida de los MUS

El principio que impulsa a que los servicios de agua se basen en los medios de sustento de las personas, se refiere a la urgencia de tomar las múltiples necesidades de la gente en sitios preferidos, como punto de partida para el suministro de los servicios de agua. En lugar de un único uso, los proveedores de MUS deben guiarse por el deseo de obtener beneficios de medios de sustento multifacéticos, a través de los múltiples usos del agua. Las dimensiones más importantes de la relación entre los medios de subsistencia y el agua son: la salud, aliviar la carga doméstica, los alimentos para el consumo familiar y la generación de ingresos. El agua también puede tener impactos negativos en los medios de sustento, en particular a través de las enfermedades relacionadas con el agua o debido al trabajo excesivo o a los costos monetarios del acceso al agua. Los medios de sustento están supeditados al género, en el sentido de que los beneficios positivos se distribuyen de manera diferente entre hombres y mujeres y de que los impactos negativos también se sienten de forma diferente. También hay diferencias entre las zonas rurales o periurbanas y entre los agricultores, los propietarios de ganado o los pequeños empresarios.

El uso del agua es un factor que contribuye con beneficios para los medios de sustento y a veces es un factor de control cuando el acceso al agua es limitado. Sin embargo, el beneficio completo también depende de otros factores, tales como el saneamiento y la educación en higiene o la extensión agrícola y la conservación del suelo o los servicios veterinarios. El uso del agua depende del acceso físico al agua, que a su vez depende de una combinación de los otros cuatro principios que aparecen a continuación. Estos principios (tecnologías apropiadas, facilidades de financiación, instituciones equitativas para la gestión de los sistemas comunitarios y recursos hídricos sostenibles) hacen posible los

---

<sup>3</sup> La aplicación y la validez de los cinco principios en los estudios de casos se analiza en el Capítulo 3.

MUS a escala comunitaria. Se entiende 'servicio de agua' como un paquete de estos cuatro principios, que consta de los componentes tecnológicos como de los componentes no tecnológicos que, en conjunto, proporcionan un determinado tipo y nivel de servicio.

Para conceptualizar el vínculo entre el uso del agua (impulsado por los medios de sustento) y los sistemas de agua que proporcionan el acceso físico al agua para los MUS a escala de predio, tomamos prestado y criticamos la ampliamente utilizada gradación de niveles de servicio de agua para el subsector doméstico (OMS, 2008). Esta gradación supone que las cantidades de agua hasta 100 litros per cápita por día (lpcd), en y cerca del predio, se utilizan exclusivamente para fines domésticos. Sin embargo, nosotros suponemos en nuestra hipótesis que sería más realista reconocer que el agua se utiliza para fines productivos junto con usos domésticos, tan pronto como las cantidades de agua superan los 20 lpcd que Howard y Bartram (2003) definen como 'doméstico básico'. Con cantidades mayores, el agua extra se usaría cada vez más para fines productivos. En consecuencia, se han redefinido los niveles de servicio como 'doméstico básico', 'MUS básico', 'MUS de nivel intermedio' y 'MUS de alto nivel'. También hemos supuesto que la disponibilidad del agua está relacionada con la mano de obra o la tecnología necesaria para llevar suficiente agua cerca de los predios. La Figura 1.3 presenta esta gradación del agua propuesta para usos múltiples (Van Koppen y Hussain, 2004). Al clasificar los estudios de caso del programa CPWF-MUS según esta gradación es posible corroborar (o no) este vínculo entre los usos múltiples del agua y el acceso al agua.

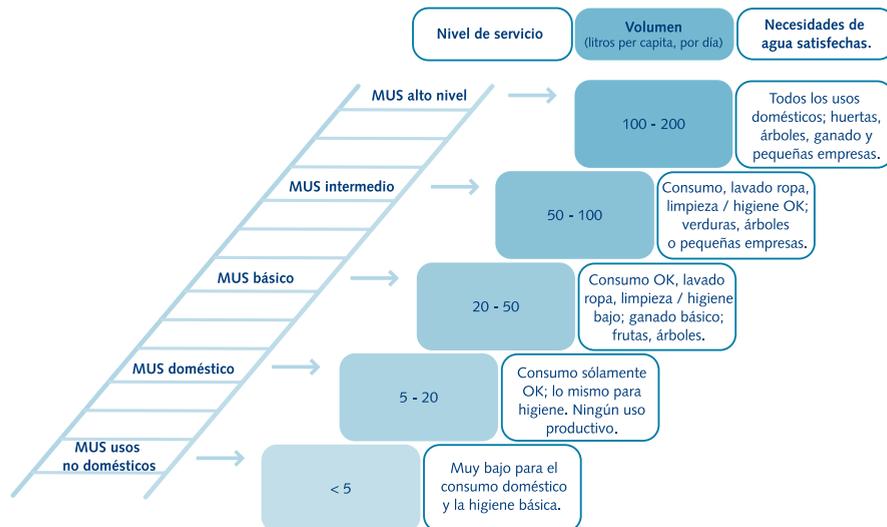


Figura 1.3 La escala de agua de usos múltiples como una adaptación a la escala convencional del Programa de Monitoreo Conjunto

ii) **Las tecnologías apropiadas se utilizan para proporcionar acceso adecuado al agua**  
Las tecnologías o infraestructura son los componentes tecnológicos en los sistemas de agua. Existe una amplia gama de diferentes tecnologías, para facilitar el acceso a una

cierta cantidad y calidad de agua. Las tecnologías pueden clasificarse como a) tecnologías individuales a nivel de predio o parcela, las cuales no necesitan compartirse con la comunidad; b) sistemas de fuentes comunitarias (fuentes compartidas por una comunidad, pero sin una red de distribución, como un pozo con una bomba de mano); c) sistemas comunitarios de abstracción y almacenamiento con redes de distribución a pilas públicas, predios o parcelas. Las tecnologías pueden agregarse o actualizarse 'gradualmente', por ejemplo, añadiendo elementos como riego por goteo, aspersores, abrevaderos o lavaderos. Las tecnologías de tratamiento de agua también pueden ser necesarias para ciertos usos. Identificar la tecnología correcta para un determinado contexto significa llevar a cabo un complicado balance entre la necesidad de agua de la gente, su capacidad de pago, su capacidad para mantener un sistema y la existencia de instituciones de apoyo fuera de la comunidad, entre otros. Una tecnología es apropiada si puede hacer su trabajo de manera eficaz, eficiente, equitativa y sostenible.

### **iii) Deben existir mecanismos de financiación que permitan la construcción y operación y mantenimiento sostenidos de los servicios de uso múltiple**

Los mecanismos de financiación definen quién contribuye y con cuánto a los diferentes tipos de costos (inversión, operación y mantenimiento, reposición). Los recursos pueden provenir de los usuarios, el Estado, los donantes o de una combinación de estas fuentes. Cuando los usuarios no pueden cubrir los requerimientos financieros que se les imponen, su acceso al agua puede verse limitado a corto o largo plazo. Un tema importante en los MUS es si y de que forma pueden mejorar los ingresos procedentes de actividades productivas la recuperación de costos; cómo están relacionadas las contribuciones financieras con los patrones de consumo diferenciales del agua; y cómo se puede lograr la equidad. Los mecanismos de financiación son sustentados por las relaciones de beneficio-coste de los sistemas de uso múltiple. Para estos cálculos, el CPWF-MUS utilizó los resultados de un estudio global sobre MUS hecho por Winrock International, en colaboración con IRC, IWMI y otros asociados (Renwick *et al.*, 2007). Este estudio fue el primero en hacer un análisis financiero de los casos mundiales y también utilizó la gradación de servicios de agua de uso múltiple. En ese análisis se incluyeron los estudios de caso del programa CPWF-MUS.

### **iv) Se requiere que las instituciones sostenibles garanticen el acceso continuo a los sistemas comunitarios**

Este principio se refiere a los acuerdos no tecnológicos dentro de las comunidades, en los procesos de planificación, diseño, construcción y distribución del agua, establecimiento de tarifas, reparación, mantenimiento y rehabilitación para usos múltiples. La gestión comunitaria de abastecimiento<sup>4</sup> de agua rural se ha convertido en las últimas

---

4 Lockwood (2004) define cuatro elementos clave de la gestión comunitaria:

- Participación: una gran parte representativa de la comunidad participa en la toma de decisiones.
- Control: la comunidad tiene control directo sobre las decisiones estratégicas.
- Propiedad: la comunidad tiene sentido de pertenencia de la infraestructura, o propiedad legal parcial o total.
- Distribución de los costos: los miembros de la comunidad contribuyen con los costos de operación y mantenimiento.

décadas, en el paradigma para el abastecimiento público rural de agua (Schouten y Moriarty, 2003). En el sector de riego 'la gestión participativa del riego' también se ha convertido en el modelo de gestión común (Shah *et al.*, 2002; Faurès *et al.*, 2007). Las instituciones comunitarias pueden excluir a ciertos usuarios del acceso, o limitar o facilitar el acceso mediante soluciones no tecnológicas. Para los MUS es muy importante comprender la forma en que las instituciones comunitarias moldean el nivel de acceso para los diferentes grupos en la comunidad, como mujeres y hombres, o criadores de ganado y agricultores. La administración y priorización de los usos diferenciales del agua, en particular de los usos domésticos, son cuestiones importantes.

**v) Los MUS a escala comunitaria requieren múltiples fuentes de agua para que su gestión sea transparente, buena e integral**

Este principio se basa en la realidad de que la gente en las zonas rurales y zonas periurbanas a menudo utiliza y administra múltiples fuentes para usos múltiples, no sólo a escala de predio, sino también en otros lugares. En especial, las fuentes de agua tienden a requerir la acción colectiva. La planificación de usos múltiples necesita aprovechar la sinergia entre el diseño de la infraestructura de agua superficial y los usos de agua superficial-subterránea, para ahorrar costos y aumentar la transparencia, en comparación con el enfoque de uso único y de fuente única. La asignación de los recursos hídricos (y otros) es también una cuestión del nivel comunitario, en particular alrededor de la toma de decisiones sobre el desarrollo de la infraestructura y a quién está dirigida dentro de una comunidad. Cuando los sistemas comunitarios se aprovechan de los recursos de una comunidad es necesario tratar sobre los derechos previos de agua y rebuscar y negociar con los usuarios actuales, acuerdos beneficiosos para todos. La gestión de la temporada seca también requiere una respuesta a nivel de una o más comunidades o subcuencas. Los MUS holísticos son transparentes, por ejemplo, al cuantificar la distribución de los volúmenes de agua (potencial) para usos múltiples a nivel de predio para todos, y cualquier uso excesivo (en particular para el riego a gran escala) para unos pocos. Esto informa de mejor manera las medidas de priorización y mitigación y la importancia de evitar pérdidas de agua o aprovechar fuentes alternativas. Por último, este también es el nivel donde se debe hacer frente a la contaminación del agua, a la prevención de la polución y al tratamiento para salvaguardar la calidad de las pequeñas cantidades de agua potable que se requieren.

### 1.3.4 Principios a escala intermedia y nacional

Los tres principios a nivel intermedio y los dos a nivel nacional conciernen a las condiciones que deben prevalecer entre los proveedores de servicio de agua, para el suministro sostenible a escala de los MUS<sup>5</sup>. El nivel intermedio se refiere a proveedores de servicios que están en contacto directo con las comunidades y que suministran servicios. Como sugiere Hagmann *et al.* (2002), el papel de estos proveedores del nivel intermedio es 'organizar la demanda' y 'responder a esa demanda'. El papel de los actores en las cuencas más altas o en los niveles nacionales es 'apoyar la respuesta' de los actores en los niveles intermedios (Hagmann *et al.*, 2002). Entre los actores de nivel

---

<sup>5</sup> Las conclusiones con respecto a los principios al nivel intermedio y nacional se presentan en el Capítulo 4.

intermedio figuran administradores de programas de prestación de servicios a nivel, así como encargados de formular políticas, directores del sistema educativo y representantes nacionales de la cooperación internacional y organismos donantes y sus foros. Los organismos internacionales pueden tener una influencia fuerte, pero esta se ejerce normalmente a través de los actores del nivel intermedio y nacional. Juntos constituyen lo que debería convertirse en un ambiente propicio y eficaz para la prestación de servicios de los MUS, que en última instancia pueda proporcionar servicios de agua para múltiples usos a todas las personas en las zonas rurales y periurbanas. Las condiciones que deben prevalecer para crear el ambiente de apoyo a través del cual los MUS pueden incrementarse a nivel intermedio son tres:

- Planificación participativa.
- Apoyo coordinado a largo plazo.
- Y, planificación estratégica para la duplicación.

A nivel nacional, los proveedores de servicios de agua deben observar las dos condiciones necesarias para apoyar a los proveedores de servicios en el nivel intermedio:

- Políticas y leyes propicias.
- Apoyo descentralizado a largo plazo.

### **Los proveedores de agua a nivel intermedio deberían ser responsables a través de los procesos de planificación participativa ante aquellos que usan el agua**

Este principio procura asegurar que los proveedores de servicios a nivel intermedio evalúen los patrones actuales de uso de la tierra y el agua y tengan en cuenta las necesidades prioritarias de agua, de hombres y mujeres, en sus sitios preferidos, como punto de partida para la planificación participativa de los nuevos servicios o para la rehabilitación de los mismos. La responsabilidad debe ser hacia abajo, hacia los clientes o beneficiarios, que a menudo necesitan de un estímulo, para expresar sus auténticas necesidades múltiples de agua. Los proveedores necesitan poder tomar decisiones equitativas de alta calidad, para satisfacer esta demanda dentro de las opciones de los sistemas de agua disponibles, y cuando sea apropiado, desarrollar y fortalecer la infraestructura existente y el capital social. La heterogeneidad de las necesidades y usos de agua de los miembros de la comunidad se trata de manera transparente e inclusiva, lo que a menudo conduce a priorizar los usos de agua domésticos. Se movilizan las contribuciones sostenibles de la comunidad en mano de obra, inversiones de dinero en efectivo, los costos de transacción y gastos operacionales. Las comunidades están empoderadas para crear vínculos a largo plazo con proveedores de servicios para una auténtica sostenibilidad. Las comunidades aprenden a trabajar con acuerdos contractuales escritos y procedimientos de contratación con cualquier proveedor de servicios. Al inicio de los proyectos esos procesos de planificación participativa toman tiempo y recursos. Con el tiempo, la evaluación participativa de los recursos de agua, sus usos y necesidades pueden convertirse en planes comunitarios de desarrollo del agua más articulados.

### **A nivel intermedio se requiere apoyo coordinado a largo plazo**

Un entorno propicio para los MUS proporciona el apoyo integrado para las necesida-

des múltiples de agua de la población. Apoyo no significa una inyección de capital única, de arriba hacia abajo, para una nueva construcción, después de la cual un proyecto termina, sino que se trata de un proceso continuo en sintonía con los planes y preferencias de las comunidades, para mejorar gradualmente la infraestructura del agua. Los paquetes de apoyo engloban todos los elementos financieros, técnicos e institucionales necesarios, así como medidas, como la educación en higiene o apoyo en mercadeo. Desde el punto de vista económico, los subsidios y subvenciones están destinados a usos múltiples. Los préstamos a mediano plazo están disponibles a plazos realistas. Técnicamente, se difunde una gama de opciones de sistemas de agua, para que los miembros de la comunidad estén bien informados y puedan seleccionar su opción preferida. La disposición física y ubicación de la infraestructura la decide la comunidad, con asesoría técnica. Si es necesario, se solicita la participación de otros expertos técnicos. Desde el punto de vista institucional, se imparte capacitación en temas como establecimiento de tarifas y recuperación de costos, organización, liderazgo y resolución de conflictos. Se reúne una diversa gama de componentes de apoyo complementario de distintos proveedores de servicios, para adaptarlos a las necesidades locales específicas. Esto requiere que los procesos de planificación de distintos proveedores de servicios y las comunidades estén alineados.

### **La planificación estratégica para replicar los MUS tiene lugar a nivel intermedio**

La planificación estratégica ya debe estar establecida para asegurar que los modelos innovadores sobre cómo implementar MUS y los mecanismos sobre cómo crear un entorno favorable a nivel intermedio, no queden aislados, sino que se repliquen a nivel de distrito, nacional e incluso mundial. La replicación horizontal de la innovación también puede propagarse entre los mismos usuarios a través de sus redes, en un proceso a veces llamado 'escalada horizontal'. Para la escalada, se anima a los proveedores de servicios gubernamentales y no gubernamentales de niveles intermedio, nacional y mundial a que adapten sus políticas y prácticas para contribuir a un entorno propicio sostenible, en el que los MUS puedan alcanzar un número mucho mayor de comunidades, por no decir, a todo su grupo meta. Los gobiernos locales y de distrito pueden duplicar la innovación de los MUS y ampliar el entorno de apoyo, adoptando el mismo enfoque en otras comunidades en el distrito. Los gobiernos y las ONG pueden duplicar la innovación a una escala mayor en los programas nacionales y mundiales. La planificación estratégica implica forjar alianzas para la escalada de las innovaciones de los MUS, a través del intercambio de información y aumentando la concientización del éxito de las mejores prácticas y las lecciones aprendidas. La aceptación a nivel nacional es fundamental para la escalada, por lo que la planificación estratégica para dicha escalada, por lo general debe abordar los siguientes dos principios que son relevantes específicamente a nivel nacional.

### **Las políticas y leyes propicias establecidas a nivel nacional**

Los directores nacionales gubernamentales y no gubernamentales son los guardianes de la asignación de recursos. Los gobiernos nacionales también desarrollan las destrezas a través del sistema educativo. El primer principio a nivel nacional aborda este papel singular del gobierno: las políticas y leyes del agua, la pobreza, el desarrollo rural o de energía deben promover los MUS en entornos rurales y periurbanos informales,

como una contribución crítica a los objetivos del desarrollo rural, el alivio de la pobreza, a las estrategias de reducción de la pobreza y para alcanzar los ODM. Los MUS también se incluyen en las agendas de discusión entre los gobiernos y aquellos programas de agua internacionales y donantes, que actualmente estructuran la prestación de servicios de acuerdo al mandato de uso único. Las políticas y leyes también deben remover los actuales obstáculos jurídicos y políticos para la implementación de los MUS. Un gran obstáculo es la asignación de recursos financieros y programas sólo para uso único, como se manifiesta en las normas del nivel de servicio del subsector doméstico, que proporciona agua a predios únicamente para usos domésticos, o el enfoque de uso único en el subsector productivo. Desde el punto de vista jurídico, las normas de agua de muy alta calidad obstaculizan los MUS.

### **Las estructuras descentralizadas ofrecen apoyo coordinado**

El último principio está vinculado a la estructuración del gobierno nacional de las agencias de línea gubernamentales y el gobierno local según el sector, los mandatos, las estructuras de responsabilidad y la asignación de recursos. Esta estructura debe fomentar la integración, conforme a la tendencia mundial hacia la descentralización del apoyo, para que las decisiones sobre asignación se hagan en los niveles donde los problemas integrados requieren soluciones integradas. Apoyar a los MUS significa que el apoyo financiero, técnico e institucional está disponible y que puede solicitarse cuando sea necesario, contrastando con la tendencia a descentralizar responsabilidades sin recursos adecuados. Esto, de manera crítica 'apoya la respuesta' a las múltiples necesidades de agua de la gente.

Estos principios del marco conceptual de los MUS fueron expresados antes de que la investigación-acción comenzara y estructuraron nuestros estudios de caso y alianzas de aprendizaje, especificando lo que queríamos aprender. La investigación-acción era sobre cómo hacer realidad estos principios para mejorar la implementación práctica sobre el terreno.

## 2 Resumen, contexto y enfoque de las actividades de país

### 2.1 Resumen y diversidad de los estudios de caso

#### 2.1.1 Resumen

Como se mencionó en el capítulo anterior, los socios del proyecto CPWF-MUS seleccionaron 30 áreas de estudio en los ocho países para la investigación-acción. Este capítulo presenta el contexto y las actividades detalladas de estas áreas de estudio. Inicialmente, se describen de forma general las áreas de estudio, los servicios de agua estudiados, las tecnologías predominantes y los enfoques de las alianzas de aprendizaje (Tabla 2.1). Este resumen resalta la diversidad representada en el proyecto CPWF-MUS, como sigue:

- En 21 áreas de estudio se probaron y documentaron servicios innovadores de uso múltiple de agua. En nueve áreas de estudio habían sistemas de uso múltiple *de hecho*, que habían sido diseñados para uso único; en uno de los casos en el subsector de riego y en todos los demás casos en el subsector doméstico. Los niveles de servicio para usos de agua en y alrededor de los predios variaron en los sistemas de uso múltiple y en los sistemas doméstico-plus.
- En todas las áreas de estudio, el enfoque se centró en los predios y sus alrededores. Además, en la mayoría de estudios de caso (20 de 30) se observó que los sistemas comunales para el abastecimiento de agua a escala de predio estaban interrelacionados en los niveles más altos con otros sistemas domésticos o de riego y en general, con la gestión del recurso hídrico a nivel comunitario. Estos estudios de caso destacan los MUS de escala comunitaria.
- Se incluyeron seis grupos de proveedores de servicios de agua:
  - Los propios usuarios del agua para auto abastecimiento, algunas veces apoyados por pequeños prestadores de agua privados.
  - Organizaciones no gubernamentales.
  - El subsector doméstico.
  - El subsector productivo.
  - El gobierno local
  - Centros de conocimiento, que pueden considerarse como prestadores indirectos de servicios públicos .

Los los seis grupos principales de proveedores de servicios de abastecimiento de agua estuvieron representados, aunque no todos los grupos estuvieron necesariamente presentes en cada una de las áreas de estudio. Un grupos tomó el liderazgo de los estudios de caso del proyecto CPWF-MUS y de las alianzas de aprendizaje.

- En la muestra se incluyeron las tres categorías principales de tecnologías de agua y sus instituciones afines: tecnologías gestionadas por personas particulares a nivel de predio, como estanques y otras técnicas de captación de agua y pozos; puntos

de acceso único gestionados por la comunidad (aljibes, pozos profundos y reservorios comunitarios); y sistemas administrados comunitariamente con redes de distribución que transportan aguas superficiales o subterráneas a pilas públicas, a predios o a parcelas irrigadas, localizadas a mayores distancias.

Esta diversidad en los grupos de prestadores de servicios de agua orientó las actividades del proyecto CPWF-MUS en cada país e inició las alianzas de aprendizaje. En consecuencia, los enfoques de los estudios de caso y de las alianzas de aprendizaje también mostraron diversidad. Estos diferentes puntos de partida influyeron en la composición de las alianzas de aprendizaje y las medidas adoptadas, el tipo de obstáculos que enfrentaron y también las estrategias que desarrollaron para superar estos obstáculos. En Colombia y la India, el enfoque de la investigación–acción se centró en los planes y programas del subsector gubernamental doméstico; en Nepal, Etiopía y Zimbabue el trabajo evolucionó alrededor de las innovaciones de las ONG; en Bolivia, Tailandia y parcialmente en Sudáfrica, el enfoque se centró en los casos donde los hogares y las propias comunidades invierten y administran sus propios sistemas. En Bolivia, Colombia y la India, la replicación fue principalmente a nivel intermedio y en Nepal, Tailandia y Sudáfrica tanto a nivel intermedio como a nivel nacional (Butterworth *et al.*, 2009). Tomando todo lo anterior en cuenta, esto aportó nuevas e importantes ideas sobre las fortalezas y debilidades de los diferentes prestadores de servicios de agua, en cuanto a la contribución a un ambiente de apoyo propicio para replicar los MUS, como se discutirá más adelante en el Capítulo 4.

La siguiente sección ilustra la fuerte diversidad en los niveles de pobreza y contexto socioeconómico de los países participantes, desde Etiopía, con el PIB más bajo, hasta Sudáfrica, con el PIB más alto. Esta diversidad también se observa en el contexto físico e hidrológico, que va desde un promedio anual de lluvias de 300 mm en Maharashtra, India hasta 2.200 mm/año en Nepal. Estas variables están íntimamente relacionadas con la variación en los niveles de los servicios de agua.

### **2.1.2 Pobreza, contexto institucional e hidrológico**

Los países estudiados incluyen algunos de los países menos desarrollados con bajos indicadores de PIB e IDH (Etiopía, Nepal y Zimbabue, Tabla 2.2). También hay países de ingresos medianos como Colombia, Sudáfrica y Tailandia. De éstos, Colombia y Sudáfrica tienen altos niveles de desigualdad<sup>6</sup> y todos tienen importantes cinturones de pobreza. Nuestras áreas de estudio estaban en las zonas pobres, por lo que las comunidades y personas en los estudios de caso también son más pobres que el promedio nacional indicado en la Tabla 2.2. La pobreza no sólo se refleja en el estatus económico y en los patrones de subsistencia de las personas y comunidades, sino también en la capacidad institucional para proporcionar infraestructura, agua y financiar los servicios afines. En los países de medianos ingresos, un gobierno relativamente fuerte hace importantes inversiones en el desarrollo y la gestión del agua. Los servicios son cada vez

---

6 Desigualdad de los ingresos de acuerdo con el coeficiente de Gini. Una cifra baja representa una sociedad con mayor igualdad; una cifra elevada representa mayores desigualdades.

más formales a medida que los usos y la gestión del agua se introducen cada vez más dentro del ámbito de las entidades estatales, paraestatales y, excepcionalmente, en las empresas comerciales. Las ONG y las agencias de donantes son los principales organismos que promueven el desarrollo en los países más pobres. En los casos en los que los gobiernos y las ONG son ineficaces o están ausentes, los hogares o comunidades inician y financian informalmente el desarrollo de sus propios servicios de agua.

La disponibilidad y el acceso a la infraestructura del agua también están relacionados con el grado de pobreza (y viceversa). Como se muestra en la Tabla 2.3, la cobertura de abastecimiento de agua rural en Etiopía es muy baja y donde existen servicios, éstos son generalmente muy básicos. Esta situación también es común en la India, Sudáfrica y Zimbabue. Aunque las cifras de cobertura en Bolivia, Colombia y Nepal son bajas, los niveles de servicio de agua son más altos. En algunas zonas rurales del noreste de Tailandia existe infraestructura pública comunitaria para el abastecimiento de agua rural y está relacionada con el riego en pequeña escala.

La importancia de los ingresos agrícolas y no agrícolas difiere en cada estudio de caso. Cada comunidad incluye hogares que sólo perciben ingresos en alimentos o dinero en efectivo de las actividades agrícolas en sus predios o parcelas y otros hogares que perciben ingresos importantes de actividades , a veces en forma de remesas (servicios, comercio, trabajos en la construcción, trabajo en fincas y pensiones). Los ingresos no-agrícolas generalmente requieren mucho menos agua que los ingresos agrícolas. La fracción de hogares en una comunidad que genera ingresos no agrícolas depende de las oportunidades de empleo, las que son generalmente mayores cerca de las zonas urbanas.

---

7 La tabla en las páginas siguientes utiliza el nombre completo de las zonas geográficas. En el resto de este libro, nos referiremos a las versiones abreviadas de estas zonas, que aparecen en negrilla.

**Tabla 2.1. (Páginas 48 y 49) Resumen de las áreas de estudio, de los prestadores de servicios predominantes que se estudiaron, de las tecnologías y del enfoque de los procesos de aprendizaje. Los países aparecen en orden ascendente según el PIB (véase la Tabla 2.2).**

País y número de hogares estudiados	Área de estudio	Prestadores de servicios predominantes estudiados
Etiopía 2.687	A. Una asociación de campesinos de 11 comunidades en el Consejo Administrativo de <b>Dire Dawa</b> . B. Una subcuena en la región de <b>Tigray</b> C. 40 usuarios adoptaron la tecnología en la región de <b>Tigray</b> . D. Dos comunidades en una asociación de campesinos en el <i>woreda</i> (distrito) <b>Ginchi</b> , Región Oromiya. E. Tres aldeas en dos <i>woredas</i> en <b>Hararghe oriental</b> , región de Oromiya. F. 57 usuarios adoptaron estanques en las regiones de NNPS y Oromiya. G. Campesinos en el distrito de riego de <b>Bure</b> , Gojam occidental, región de Amhara.	A, B y E. Las ONG iniciaron los MUS a escala comunitaria, en coordinación con el gobierno local. C. El gobierno inició los MUS individuales a escala de predio. D. Servicios comunitarios domésticos y auto abastecimiento. de carácter gubernamental F. Las ONG iniciaron los MUS a nivel individual G. Sistemas tradicionales de riego administrados por agricultores.
Nepal 62	Tres comunidades en tres distritos en <b>Middle Hills</b> , en la zona meridional del Himalaya.	MUS iniciados por las ONG en estrecha colaboración con el gobierno local y agencias de apoyo.
Zimbabwwe 140	Los tres distritos rurales de <b>Marondera</b> , <b>Murehwa</b> y Uzumba Pfungwe ( <b>UMP</b> )	Varias ONG iniciaron innovación a nivel individual para usos múltiples
Bolivia 1.300	Cinco comunidades periurbanas y una represa multipropósito en el <b>valle de Cochabamba</b>	A. Autoabastecimiento para usos múltiples a escala de predio comunal y escala comunitaria, apoyadas por proveedores privados locales y el gobierno local. B. Servicios de riego ONG. C. Presa multipropósito.
India 362	Dos comunidades en el distrito de <b>Nasik</b> en el estado de Maharashtra	Servicios comunales de agua domésticos estatales, con la introducción de los usos productivos a escala de predio por parte de las ONG.
Colombia 3.000	Seis comunidades y zonas en las microcuencas de los departamentos <b>Valle del Cauca</b> y <b>Quindío</b> .	Programa de gobierno local y provincial para servicios domésticos (PAAR) con múltiples usos de hecho.
Tailandia 120	120 usuarios adoptaron tecnología en las provincias de Buriram, Mahasarakam, Nakhon Ratchasima y Yasothon en el noreste de Tailandia y red regional de campesinos.	Autoabastecimiento para usos múltiples a nivel individual promocionado por la red campesina de sabiduría.
Sudáfrica 60	A. Once comunidades en un pabellón en el municipio de <b>Bushbuckridge</b> . B. Usuarios de tecnología.	A. Servicios de gobierno local, con el apoyo de las ONG en la planificación de usos múltiples. B Autoabastecimiento a nivel individual para usos múltiples promovidos por el movimiento de base.
Total hogares 7.831	Total áreas de estudio 30	

<b>Tipos de tecnologías estudiadas predominantes</b>	<b>Enfoque del proceso de aprendizaje</b>
<p>A y E. Sistemas de distribución de agua subterránea mediante tubería a pilas públicas dispersas.</p> <p>B y E. Sistema de agua superficial diseñado para riego, ganado, usos domésticos y tratamiento de agua.</p> <p>C y F. Lagunas individuales en granjas.</p> <p>D. Tratamiento de agua doméstico.</p> <p>G. Sistemas de riego desde ríos y manantiales.</p>	<p>A, B y E. Documentación de los MUS a escala comunitaria por las ONG</p> <p>A. Replicación a través de una alianza de aprendizaje a nivel distrital.</p> <p>C. Documentación de MUS a escala individual iniciada por el gobierno.</p> <p>D. Estudios de calidad del agua.</p> <p>F. Documentación de MUS iniciada por ONG a escala individual</p> <p>G. Evaluación de la voluntad para pagar por usos múltiples en los sistemas de riego.</p>
<p>Sistemas de distribución de agua superficial entubados, con pilas domésticas, puntos de agua para riego y almacenamiento de agua en los hogares para usos múltiples.</p>	<p>Prueba piloto de MUS a través de un programa de una ONG y su escalada a través de una alianza de aprendizaje con agencias gubernamentales locales y nacionales.</p>
<p>Pozos individuales poco profundos en predios con dispositivos de elevación mejorados. Pozos comunitarios con bombas manuales.</p>	<p>Documentación de las innovaciones realizadas bajo programas ejecutados y en curso implementados por las ONG. Intercambio de lecciones aprendidas a través de la alianza de aprendizaje a nivel nacional.</p>
<p>A. Sistemas de distribución de aguas superficiales y subterráneas entubados, con conexiones en los hogares y en las parcelas, camiones cisterna.</p> <p>B. Sistemas de riego mediante canal abierto.</p> <p>C. Presas.</p>	<p>Documentación de iniciativas comunitarias para el acceso al agua para usos múltiples en zonas periurbanas, y alianza de aprendizaje, a fin de reforzar el apoyo por parte del sector privado y del gobierno local.</p>
<p>Sistemas de distribución de agua subterránea, con pilas de agua y conexiones en los hogares.</p>	<p>Prueba piloto de MUS dentro del programa gubernamental de suministro de agua rural, a través de contactos directos con las comunidades, para la inclusión de los usos productivos a nivel de predio.</p>
<p>Sistemas de distribución de agua entubados con conexiones en los hogares.</p>	<p>Aprendizaje sobre sistemas de uso múltiple de hecho, con miras hacia la inclusión de los conceptos de MUS y de las lecciones aprendidas en la labor del PAAR y otras organizaciones locales</p>
<p>Recolección del agua de lluvia de los techos para usos domésticos y nuevos estanques para la recolección de escorrentía para distintos usos productivos.</p>	<p>Replicación de estanques individuales y otras tecnologías a través de la alianza de aprendizaje con la FWN, enfocado en la autosuficiencia y el cultivo integrado. Compromiso con y apoyo de los diseñadores de políticas nacionales.</p>
<p>A. Sistemas de distribución entubados tanto de aguas superficiales como subterráneas, con pilas públicas dispersas.</p> <p>B. Recolección de agua de lluvia de los techos y estanques de escorrentía en los predios para usos múltiples.</p>	<p>Incorporación de MUS en el proceso de planificación integrado de la municipalidad local y replicación a nivel nacional.</p>

**Tabla 2.2 Indicadores de riqueza de los países del proyecto CPWF-MUS**  
(Fuente: Wikipedia 2006; Banco Mundial, 2006)

País <sup>8</sup>	PIB Nacional (paridad del poder de compra en USD per cápita por año)	Coefficiente de Gini nacional
Etiopía	1.192	30.0
Nepal	1.596	47.2
Zimbabue	2.011	50.1
Bolivia	2.984	60.1
India	3.827	32.5
Colombia	7.967	58.6
Tailandia	9.331	42.0
Sudáfrica	11.960	57.8

El contexto físico e hidrológico de nuestros estudios de caso va desde zonas semiáridas (Etiopía, partes de Zimbabue, Bolivia, India y Sudáfrica) hasta zonas húmedas y subhúmedas (Nepal, Colombia, Tailandia). El área de estudio de Maharashtra, India, sufre escasez física de agua, debido a que se han utilizado los recursos disponibles de aguas subterráneas. El área de estudio en Sudáfrica se acerca a la escasez física de agua. Por otra parte, en todas las áreas de estudio hay 'escasez económica': casos en donde al menos algunos recursos de agua están disponibles para satisfacer la demanda, pero se carece de infraestructura para acceder y transportar este agua, especialmente para los pobres (Tabla 2.3).

**Tabla 2.3 Recursos de agua y escasez de agua en los países y áreas de estudio**

País	Precipitación en la zona del estudio de caso (mm/año <sup>1</sup> )	Cobertura nacional de abastecimiento de agua en la zona rural (%) (OMS/ UNICEF, 2006)	Situación de escasez de agua en la zona del estudio de caso
Etiopía	420-1,680	11	Escasez económica
Nepal	1,800-2,200	89	Escasez económica
Zimbabue	600-1,000	72	Escasez económica
Bolivia	400-700	68	Escasez económica
Maharashtra, India	300-500	83	Escasez física y económica
Colombia	1,100-1,200	71	Escasez económica
Tailandia	1100	100	Escasez económica
Sudáfrica	500	73	Cerca de la escasez física Escasez económica

<sup>8</sup> Siempre que nos referimos a los países en los siguientes capítulos, ya sea en el texto o en las tablas, usamos la secuencia en la que aparecen en la Tabla 2.2: de PIB más bajo a más alto.

## 2.2 Etiopía: La lucha para abastecer agua básica en condiciones de extrema pobreza

### 2.2.1 Características generales del país

La República Democrática Federal de Etiopía es un país grande sin salida al mar, situado en el Cuerno de África, con una superficie de 1.1 millones de km<sup>2</sup> y 75 millones de habitantes (Figura 2.1). Consiste en un sólido complejo de tierras montañosas y mesetas divididas por el Gran Valle del Rift y rodeado por tierras planas, estepas o semidesierto. La gran diversidad de terrenos conlleva a grandes variaciones de clima, suelos, vegetación natural y patrones de asentamiento. En base a la elevación e ubicación geográfica, se pueden distinguir tres zonas climáticas: la zona fría por encima de los 2.400 msnm, donde las temperaturas oscilan entre 0°C hasta 16°C; la zona templada con elevaciones de 1.500 a 2.400 msnm, y temperaturas de 16°C a 30°C; y la zona caliente, ubicada por debajo de los 1.500 msnm, con condiciones tropicales y áridas y temperaturas durante el día de 27°C a 50°C.

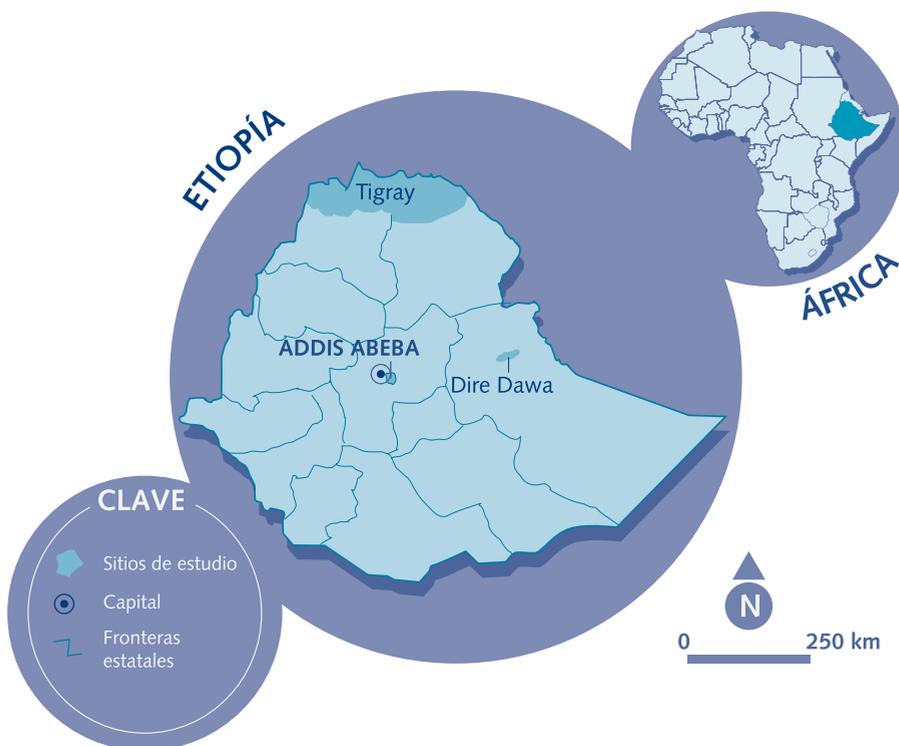


Figura 2.1 Mapa de Etiopía y ubicación de las áreas de estudio

Etiopía es uno de los países más pobres del mundo con un PIB per cápita de USD 1.192 por año. Sin embargo, la riqueza y la pobreza están distribuidas de manera relativamente uniforme, ya que el coeficiente de Gini es 30,0 (Tabla 2.2). Etiopía es un país dependiente de la ayuda de las agencias donantes, con USD1,8 billones de los USD9.700 millones del PIB procedentes de la Asistencia Oficial al Desarrollo (AOD). En

2001, Etiopía calificó para recibir alivio de la deuda externa a través de la Iniciativa para los países pobres muy endeudados (Iniciativa para los PPME).

La economía de Etiopía se basa en la agricultura, que representa la mitad del PIB, el 60% de las exportaciones y el 80% del empleo. El sector agrícola sufre debido a frecuentes sequías y prácticas agrícolas deficientes. El cultivo de café es crítico para la economía etíope, con exportaciones por valor de USD350 millones en 2006, pero los bajos precios indujeron a muchos agricultores a cambiar el café para producir *qat*, a fin de complementar sus ingresos. La guerra con Eritrea entre 1998-2000 y la sequía recurrente han deteriorado la economía, en particular la producción de café. La mayoría de la gente es pobre y enfrenta inseguridad alimentaria gran parte del año.

### 2.2.2 Recursos hídricos y desarrollo hídrico

La temporada de lluvias va de mediados de junio hasta mediados de septiembre (más larga en las tierras altas del sur) y va precedida por chubascos intermitentes desde febrero o marzo; el resto del año es generalmente seco. La precipitación media anual oscila desde menos de 100 mm hasta más de 2.000 mm (AQUASTAT, 2008) y en gran medida está relacionada con la altitud. Los recursos hídricos son tan variables como la lluvia, con grandes lagos y ríos coexistiendo con grandes zonas secas con un nivel freático profundo.

Etiopía cubre 12 cuencas con un volumen de escorrentía anual de 122.000 millones de m<sup>3</sup> de agua y un potencial estimado de 2.600 millones de m<sup>3</sup> de agua subterránea. Esto equivale a 1.707 m<sup>3</sup> de agua por persona, por año, un volumen relativamente grande. Sin embargo, debido a la falta de capacidad de almacenamiento del agua y las grandes variaciones espaciales y temporales en las precipitaciones, la mayoría de los agricultores no pueden acceder a esta agua para producir más de una cosecha al año. Los frecuentes períodos secos y las sequías exacerban la incidencia de cosechas dañadas y, por lo tanto, la inseguridad alimentaria y la pobreza. En vista de lo anterior, existe una amplia gama de iniciativas para el desarrollo hídrico, a través del riego a pequeña y gran escala. El riego a pequeña escala tiene potencial para favorecer el riego complementario para millones de personas. La zona equipada para riego es de casi 290.000 hectáreas, que representa sólo el 11% del área que podría ser irrigada de manera económica (AQUASTAT, 2008). El abastecimiento de agua para uso doméstico alcanza tan solo al 22% del país, en general, y al 11% en las zonas rurales.

### 2.2.3 Gobernabilidad del agua

Etiopía es un estado federal que ha descentralizado el poder en 11 regiones. La estructura formal de gobierno va de gobierno federal a regional, a Zonas (en algunas zonas), consejos administrativos (para algunas ciudades), distritos (*woreda*) –el nivel más bajo en que opera el gobierno formal– y *kebeles* o asociaciones de campesinos (grupos de aldeas), que tienen consejos elegidos, pero no tienen funcionarios públicos.

El sistema formal de planificación se encuentra en estado de cambio, con el compromiso a la planificación descentralizada e integrada de abajo hacia arriba, a partir de las *kebele*. Sin embargo, en la práctica, la mayoría de la planificación sigue siendo secto-

rial. En el sector de agua (particularmente el abastecimiento de agua rural), las severas limitaciones financieras y de recursos humanos implican que el papel del gobierno generalmente se limita a supervisar las actividades de las ONG y otros organismos de implementación.

Un gran número de proyectos de donantes y de ONG trabaja en forma más o menos coordinada y suele hacer acuerdos para operar exclusivamente dentro de un determinado *woreda* (o grupo de *woredas*). En teoría, todo el trabajo se coordina a través de oficinas regionales, pero en la práctica solo se les informa quién hace qué y dónde. Aunque hay alguna participación del sector privado, por ejemplo en excavación de pozos, esta participación es limitada y débil. Las cadenas de suministro de repuestos también son notoriamente débiles, como es de esperar dadas las distancias, la falta de carreteras y otra infraestructura y, por lo tanto, los costos de viaje a los centros de distribución son elevados.

### 2.2.4 Experiencias del proyecto

El objetivo del proyecto MUS en Etiopía fue comprender cómo utilizan las personas los diferentes sistemas de agua para usos múltiples. La OING Catholic Relief Services (CRS) había comenzado a apoyar los proyectos de MUS a escala comunitaria implementados por sus socios, pero antes del proyecto CPWF-MUS no se había hecho ninguna investigación sobre MUS en Etiopía.

En el plano comunitario, el trabajo fue llevado a cabo en cinco ámbitos: en el Consejo Administrativo de Dire Dawa y en algunas aldeas cercanas en Harerghe oriental, región de Oromo; en la región de Tigray en las cuencas Adidaero y Wukro y en la región de Oromo occidental cerca de la ciudad de Ginchi. Además, se estudiaron varios sitios de captación de agua en Oromiya y la SNNPR (Naciones, Nacionalidades y Pueblos del Sur) y en las zonas de regadío en la región de Amhara. Se realizaron varios estudios en la Asociación de Campesinos Lege Dini, en el Consejo Administrativo de Dire Dawa. Lege Dini es una zona montañosa semiárida (precipitaciones 420-650 mm/año) y las aguas subterráneas son la fuente predominante de agua. El sistema agrícola es agro pastoril por naturaleza y consta del cultivo y cría de ganado. El proyecto trabajó principalmente con una ONG local, Servicios Católicos de Harereghe (HCS), apoyada por la CRS. El estudio de caso se centró en los impactos del enfoque de MUS practicado por HCS, para prestar servicios de agua integrales en la zona rural utilizando múltiples fuentes (donde estuvieran disponibles) para usos múltiples. El Gobierno local participó a través de su relación diaria con HCS y como miembro en una alianza de aprendizaje establecida por IWMI y HCS.

La región de Tigray tiene características físicas y niveles de precipitación similares a los de Lege Dini. La ganadería, junto con la agricultura, es parte importante del sustento de la gente. Aquí, el trabajo también se enfocó en la documentación de experiencias de los socios de CRS en la cuenca del Adidaero (Figura 2.2), complementado con la investigación realizada por estudiantes sobre estanques individuales, implementados por la Oficina de Agricultura en la cuenca de Wukro. Sin embargo, no hubo ninguna alianza de aprendizaje.

La Asociación de Campesinos de Yubdo Legebato en el *woreda* Dendi en Oromia occidental, cerca de la ciudad Ginchi, está en un clima de tierras altas, ligeramente más húmedo, con una precipitación de 800-1.200 mm/año. Nuestros estudios adicionales se centraron en la calidad del agua y el potencial para el tratamiento del agua doméstica.

**Tabla 2.4 Estudios de caso en Etiopía: Innovación en MUS a escala comunitaria, llevados a cabo por una ONG con enfoque en la pobreza**

Área de estudio	Descripción del sistema
11 aldeas en la Asociación Campesina de <b>Lege Dini</b> (PA), en el Consejo Administrativo de Dire Dawa	Varios sistemas en la zona: Sistema de abastecimiento de aguas subterráneas entubado con unas pocas pilas públicas (sistema <i>Ajo</i> ). Manantiales protegidos con sistema de distribución entubado con unas pocas pilas públicas (sistema <i>Kora</i> ). Pozos sin protección excavados manualmente, ríos y estanques. Pozos con bombas manuales fuera de funcionamiento.
5 Pueblos en la <b>cuenca de Adidaero</b> en el estado regional de Tigray	Varios sistemas en la zona: Pozos poco profundos con bombas manuales. Canal de riego. Sistema multipropósito: represa con derivación para tratamiento de agua, para consumo y canal de riego.
Agricultores individuales con <b>sistemas de estanque</b> en los <i>woredas</i> de Hintalo Wajerate, Atsbi Wonberta y Kilte Awlalelo en el estado regional de Tigray	Estanques para captación de agua en los hogares.
Calidad del agua en <b>Yubdo Legebato</b> , en la <i>woreda</i> Ginchi (distrito)	Varias fuentes de agua (ríos, pozos, manantiales, pilas) y tratamiento de agua en la vivienda (vasija de filtración lenta en arena)
Aldeas en <b>Harerghe oriental</b>	Manantiales para riego Manantiales para fines domésticos, con complementos: duchas, lavaderos, tanques, abrevaderos.
Estanques de cosecha de agua en Oromiya y SNNPR	Estanques de captación de agua para riego y otros usos
Regantes en la Región de Amhara	Sistema tradicional de riego superficial (canales en tierra, estructuras de reparto simple)

Número de usuarios	Enfoque del estudio	Referencia
1.600-4.000 habitantes; amplia gama debido a una gran población nómada flotante.	Combinación de estudios que abordan todos los aspectos de los usos múltiples.	Ayalew, 2006; Ayalew <i>et al.</i> , 2008; Jeths, 2006; Scheelbeek, 2005; Simachew, 2005; Van Hove y Van Koppen, 2005
2.100 habitantes.	Género, pobreza y aspectos institucionales.	Ebato y Van Koppen, 2006; Yehdego, 2006; Ebato <i>et al.</i> , 2008
Alrededor de 60.000 personas dispersas a lo largo de tres <i>woredas</i> . En este trabajo se estudiaron 60 hogares.	Análisis de sistemas de estanque y su potencial para usos múltiples.	Lemma Hagos, 2005
5.614 personas en 796 hogares, de los cuales 40 probaron la vasija de filtración.	Calidad del agua.	Cousins, 2007; Guchi, 2007; Million, 2008
210 hogares con acceso a puntos de agua para uso doméstico; 92 hogares con acceso a manantiales para riego.	Medios de subsistencia.	Ebato <i>et al.</i> , 2008
57 hogares incluidos en la encuesta.	Productividad del agua.	Tulu, 2006; Tulu <i>et al.</i> 2008
260 hogares incluidos en la encuesta.	Disposición para pagar.	Bane, 2005

También realizó una tesis de maestría sobre la voluntad para pagar de los regantes, por múltiples usos del agua, en la región de Amhara.

En Etiopía, las actividades de los MUS a nivel nacional comenzaron a través de un proyecto de investigación sobre agua, saneamiento y usos múltiples, conducido por el ODI y con sede (desde 2008) en HCS: (la Política Inspirada en la Investigación y la Práctica del Aprendizaje en Etiopía y la región del Nilo), conocido como RIPPLE ([www.rippleethiopia.org](http://www.rippleethiopia.org)). IRC e IWMI también fueron socios de este proyecto.



*Figura 2.2. Lavadero de ropa (superior) y almacenamiento de agua filtrada con bomba manual (inferior), como parte de un sistema de uso múltiple en Adidaero, Etiopía (Fotos: Michiko Ebato)*

## 2.3 Nepal: Sistemas híbridos para uso doméstico y de riego a pequeña escala

### 2.3.1 Características generales del país

Nepal es un país sin salida al mar de 141.000 km<sup>2</sup>, situado en el monte del Himalaya, entre China e India (Figura 2.3). Hay tres regiones bien diferenciadas: i) la región de altas montañas, ii) las colinas intermedias y iii) la Terai, una zona plana y fértil en el sur del país, que limita con la India. Las actividades del proyecto MUS se llevaron a cabo en las colinas intermedias.

Nepal tiene una población de alrededor 27 millones de habitantes. Su economía se basa en la agricultura: el 76 % de la población depende de esta actividad, constituyendo el 39% del PIB del país. Sin embargo, parte de los cultivos es producción de subsistencia de agricultura de secano. Las remesas de los nepalíes en el extranjero son una fuente cada vez más importante de ingresos para muchos hogares.

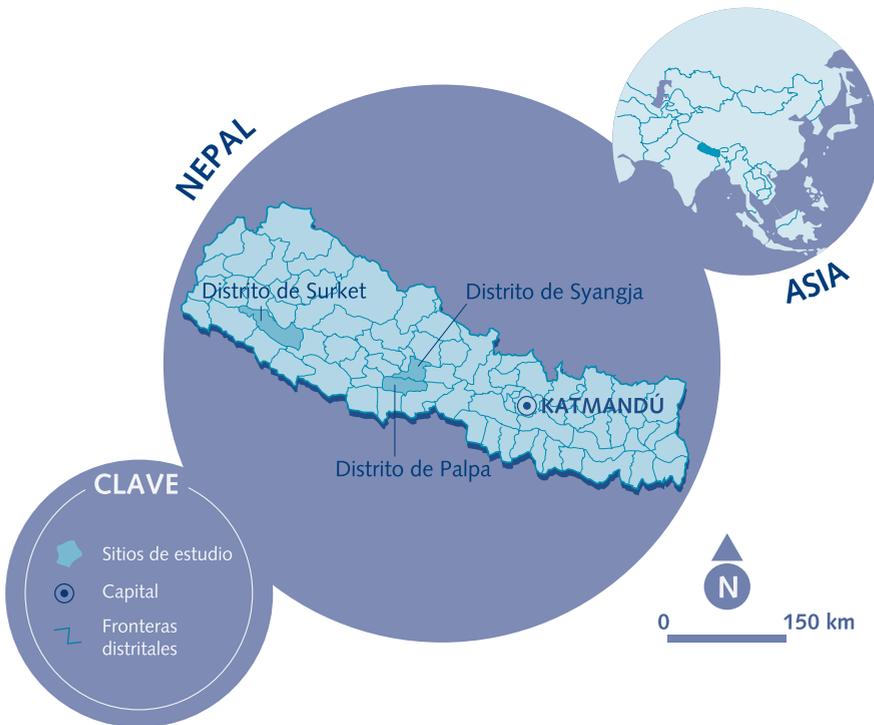


Figura 2.3 Mapa de Nepal y ubicación de las zonas de estudio

Nepal se encuentra entre los países menos desarrollados del mundo con un PIB per cápita de USD1.596. En gran parte de Nepal la pobreza está igualmente distribuida, especialmente en las grandes zonas rurales (coeficiente de Gini de 47. 2). El agricultor promedio cultiva sólo 0.8 hectáreas (Oficina Central de Estadística, 2002), pero en las colinas intermedias el tamaño de las granjas es mucho menor. El acceso a mercados es

difícil: sólo el 30% de la población rural tiene acceso a carreteras transitables en todo tipo de clima. Esto también dificulta la prestación de los servicios sociales. Durante la época de la investigación, el país sufrió un conflicto político entre el Rey y el parlamento que había disuelto. A esto se añadió una insurgencia maoísta que estaba activa en las zonas rurales del país desde la década de 1990. Esto afectó a muchas comunidades rurales y también tuvo impacto en la economía en general, en la posición de las instituciones estatales y en las actividades emprendidas por las ONG y los donantes internacionales.

### **2.3.2 Recursos hídricos y desarrollo hídrico**

En Nepal, la lluvia varía enormemente con la altitud y la latitud. La vertiente sur del Himalaya, incluyendo las colinas intermedias, recibe abundante lluvia (alrededor de 2.000 mm/año). Este agua cae en los pocos meses de los monzones y se drena rápidamente debido a las condiciones montañosas. El cambio climático es más pronunciado en las partes más altas que en las bajas. Nepal ya está experimentando este fenómeno con impactos positivos y negativos. El límite de las nieves perpetuas está moviéndose hacia arriba, dejando nuevas tierras disponibles para el cultivo, pero las lluvias son cada vez más intensas y variables, lo que junto con el derretimiento de los glaciares y el permafrost, aumenta los riesgos de dañar los sistemas de abastecimiento de agua, a causa de los deslizamientos de tierra y el desbordamiento de los lagos glaciares.

Las condiciones geográficas, incluyendo las aguas profundas de los ríos, hacen difícil el desarrollo de los recursos hídricos. Sólo se ha visto el desarrollo embalses para aumentar su capacidad de almacenamiento (ahora 0,1 km<sup>3</sup>) en algunos ríos. Sin embargo, la hidroelectricidad representa más del 96% de la electricidad total producida. El mayor desarrollo de los recursos hídricos se lleva a cabo en pequeña escala, por numerosos sistemas de riego que aprovechan los riachuelos de montaña. Estos sistemas son construidos y administrados por pequeños agricultores. El área total irrigada en Nepal es de 1.1 millones de hectáreas, de la cual el 75% son sistemas tradicionales manejados por agricultores.

El riego se considera una estrategia clave para reducir la pobreza rural. De acuerdo con la encuesta más reciente sobre estándares de vida en Nepal (Oficina Central de Estadística, 2005), el riesgo de la pobreza es más pronunciado en los hogares campesinos que no tienen acceso al riego. El riego también fue identificado como la clave para el desarrollo agrícola en el Plan de Perspectivas de Nepal de 1995. Por lo tanto, las inversiones en irrigación son importantes y han aumentado.

La cobertura de abastecimiento de agua es relativamente alta, 89% en zonas rurales (OMS/UNICEF, 2006). Sin embargo, sólo un 8% tiene conexiones en los hogares y muchas personas obtienen el agua de pilas públicas, empleando parte de su tiempo en la recolección de agua.

### **2.3.3 Gobernabilidad del agua**

Las entidades gubernamentales más importantes relacionadas con los servicios de agua de uso múltiple son el Ministerio de Recursos Hídricos, el Ministerio de Desarrollo Local y el Ministerio de Agricultura y Cooperativas. El Departamento de Irrigación (DoI) per-

tenece al Ministerio de Recursos Hídricos, mientras que el Departamento de Desarrollo de Infraestructura Local y de Carreteras Agrícolas (DoLIDAR) está bajo el Ministerio de Desarrollo Local. El Departamento de Abastecimiento de Agua y Alcantarillado (DWSS) pertenece al Ministerio de Planificación Física y Obras Públicas. El Departamento de Agricultura está bajo el Ministerio de Agricultura y Cooperativas.

El DWSS recibe apoyo de diversos organismos donantes para la construcción de sistemas de abastecimiento de agua, para las zonas urbanas y algunas aldeas rurales en las montañas. Sin embargo, sólo trabajan con comunidades con una población mayor a los 1.000 habitantes. Hasta la fecha, el DWSS no ha participado con comunidades pequeñas que han trabajado en MUS. DWSS opera con la junta de fondos para el desarrollo del abastecimiento de agua y saneamiento rural (llamada "junta de fondos"), que fue creada en 1996, para promover el abastecimiento sostenible y rentable de los servicios de saneamiento y abastecimiento de agua enfocado en la demanda rural. La junta de fondo puede trabajar con comunidades pequeñas y opera principalmente a través de las ONG y organizaciones comunitarias de base a nivel local, para reforzar el sentido de pertenencia a nivel comunitario. Aunque la junta de fondo se centra en gran medida en el agua para uso doméstico, recientemente ha habido interés en el micro-riego y los MUS. El DoI es responsable de apoyar a nivel nacional y a través de sus oficinas distritales, la construcción de nuevos sistemas de riego y mejorar los sistemas de riego construidos por los agricultores. A nivel distrital, el ente principal es el DDC (Comité de desarrollo de distrito por sus siglas en inglés), que recibe apoyo técnico de la oficina técnica de distrito DTO (por sus siglas en inglés) y es supervisado por DoLIDAR a nivel nacional. El DoLIDAR tiene como función coordinar directamente con otros organismos de línea, como DoI y la Junta del Fondo. El DoLIDAR también es responsable de trabajar con los DDC en la construcción de sistemas de abastecimiento de agua de uso doméstico a pequeña escala, como parte de su trabajo de desarrollo rural.

Los DDC supervisan a todos los comités de desarrollo de las aldeas (VDC por sus siglas en inglés), el nivel administrativo más bajo. El cuerpo gubernamental formal de un VDC ha sido tradicionalmente, un Consejo de Desarrollo de Aldea formado por 13 personas, encabezado por un presidente, vicepresidente y secretario. Sin embargo, con los recientes cambios políticos en Nepal, el verdadero líder de un VDC es el secretario, quien es nombrado por el Ministerio de Desarrollo Local. Varias organizaciones gubernamentales ayudan a los agricultores con servicios agrícolas. Estos incluyen:

- Oficina para el Desarrollo de la Agricultura Distrital (DADO por sus siglas en inglés).
- Oficina de Servicios de Ganadería (DLSO por sus siglas en inglés)
- Centro de Servicios de Agricultura (ASC por sus siglas en inglés)
- Centro de Servicios de Ganadería (LSC por sus siglas en inglés)

Las DADO y los DLSO son departamentos distritales del Ministerio de Agricultura y Cooperativas, con oficinas en la sede principal de cada distrito. Las ASC y LSC son una especie de agencias de extensión, cada una atendiendo alrededor de 4 - 5 VDC. Son responsables por la difusión de información a los agricultores a través de demostraciones y otros ejercicios de intercambio de conocimientos.

En Nepal, tanto los derechos de agua estatutarios como consuetudinarios, guían la propiedad de los recursos hídricos. Los derechos consuetudinarios giran alrededor de la propiedad de la tierra junto a un riachuelo o río. Sin embargo, la Ley de Recursos Hídricos de 1992 estableció el control del gobierno sobre todos los recursos hídricos. Se dio prioridad al uso doméstico, como segunda prioridad el riego y seguidamente todos los demás usos. Las asociaciones informales para casi todos los sistemas de riego administrados por agricultores existen desde hace mucho tiempo y por primera vez, la Ley le ha otorgado un estatus legal a estas Asociaciones de Usuarios del Agua (WUA por sus siglas en inglés). La ley también estableció Comités Distritales de Recursos Hídricos (incluidos dentro de la DDC) como órganos con capacidad de otorgar licencias y aunque a las WUA se les permite poseer un “proyecto”, el DDC conserva la propiedad de la fuente. Para complicar las cosas, la WUA solo permite registrar el uso de una fuente para un propósito. Además, un grupo de agricultores puede registrar el uso de una fuente con el DDC, pero no se le considerará una WUA formal. La mayoría de los Comités de Usuarios de Agua (WUC) establecidos a través del proyecto CPWF-MUS han utilizado este método de registro y aunque no se consideren WUA formales tienen derecho a utilizar el recurso. En la mayoría de los proyectos, el WUC tuvo que negociar con los anteriores propietarios de los derechos de agua, el uso de parte o de todo el recurso. El acuerdo a veces requería que la comunidad proporcionara trabajo o materiales al anterior dueño o que se comprometiera a utilizar solamente una cantidad específica de agua por temporada.

#### **2.3.4 Experiencias del proyecto**

Con este antecedente, la ONG Internacional Development Enterprise (IDE) implementó un programa de desarrollo con fondos de la USAID, SIMI (Iniciativa de mercado y riego de pequeños propietarios), en asociación con Winrock International, asimilando el concepto MUS de desarrollo de sistemas de abastecimiento de agua para usos tanto domésticos como productivos, especialmente en y cerca de los predios. El proyecto SIMI se convirtió en el vehículo para apoyar a los aldeanos en el diseño y construcción de sistemas de uso múltiple abastecidos por gravedad. Estos sistemas transportan el agua por tubería del manantial a tanques de almacenamiento comunitarios y distribuyen el agua a los grifos para uso doméstico y de riego de las tierras cercanas a los predios (Figura 2.4). Tres de estas experiencias se han analizado en detalle (Mikhail y Yoder, 2008) (Tabla 2.5): en Chhatiwan (distrito de Palpa), Senapuk (distrito de Syangja) y Krishnapur (distrito de Sukhet). Estas representan respectivamente zonas ricas, moderadas y pobres en agua.



Figura 2.4. Grifos y equipos de riego por goteo para usos múltiples, en Nepal (Fotos: Monique Mikhail y Robert Yoder)

En las zonas montañosas centrales, el tipo de tierra más frecuente se llama *bari*, o tierra inclinada (a veces en terrazas). El *bari* se utiliza en gran parte para cultivos alimentados por lluvia, debido a la falta de acceso a canales de riego. Sin embargo, el *bari* tiene potencial para el micro-riego, siempre y cuando se aplique sin riesgo de erosión. El proyecto SIMI combinó servicios de agua de uso múltiple, con la aplicación de micro riego en las tierras *bari*. Se realizaron varias sesiones de capacitación, incluyendo temas como técnicas de cultivo, para ayudar a los agricultores a cultivar verduras de alto valor, para el consumo y la venta en los mercados locales. Los WUC se establecieron en las aldeas para orientar a las comunidades en el proceso de construcción de sistemas de uso múltiple, creación de normas para la distribución y adjudicación de responsabilidades para la operación y mantenimiento. También se crearon comités de comercialización para vincular a los grupos de producción de un distrito. Estos comités proporcionaron información de mercadeo y ayudaron a los hogares en la recolección y venta de sus productos.

Los WUC también fueron responsables de obtener derechos de agua antes de la construcción del sistema y de la búsqueda de fondos procedentes de organizaciones asociadas (tanto de las ONG como de organizaciones gubernamentales). Los socios participaron en el proceso de implementación del proyecto, creando la base de la alianza de aprendizaje a nivel de distrito. Estos nuevos socios potenciales y los representantes de los WUC, se reunieron en talleres de alianzas de aprendizaje a nivel distrital, para discutir el trabajo de los MUS y conceptualizar posibles enfoques para su replicación. Se celebraron reuniones similares a nivel nacional con socios gubernamentales y de las ONG, para compartir el concepto de MUS, obtener apoyo para proyectos futuros y discutir la replicación de las posibilidades (Mikhail y Yoder, 2008).

**Tabla 2.5 Estudios de caso en Nepal: Innovación tecnológica apoyada por las ONG para MUS**

Área de estudio	Descripción del sistema	Número de usuarios	Enfoque del estudio	Referencia
Comunidad de <b>Chhatiwan</b> en el pueblo de Chirtungdhara, Comité de desarrollo del distrito de Palpa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de distribución de agua superficial entubada con pilas públicas híbridas (para uso doméstico y de riego) y salidas de riego.</li> <li>Riego por goteo y aspersión para su aplicación en las parcelas.</li> </ul>	40 habitantes distribuidos en unos diez hogares.	Sistema híbrido con tanque único - sistema de distribución de una línea para diferentes usos en una zona relativamente rica en agua.	Mikhail y Yoder, 2008
Pueblo de <b>Senapuk</b> en el distrito de Syangja	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de distribución de agua superficial entubada, con pilas domésticas (compartida por algunos hogares) y salidas de riego (compartidas por vecinos de parcelas)</li> <li>Riego por goteo y aspersión para aplicación en las parcelas</li> </ul>	235 habitantes distribuidos en 36 hogares o más	Sistema híbrido de doble tanque y dos líneas para múltiples usos en una zona con leve escasez de agua.	Mikhail y Yoder, 2008.
Comunidad de Khrishnapur en el pueblo de Karre Khola, Comisión de desarrollo del distrito de Surkhet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Canal abierto de riego que suministra agua al tanque de almacenamiento de la comunidad, se distribuye a las salidas, cada una compartida por dos hogares.</li> <li>Después fue complementado por agua superficial entubada hacia el mismo tanque de almacenamiento.</li> <li>Los hogares construyeron contenedores de almacenamiento individuales para guardar agua del tanque de almacenamiento de la comunidad, para todos los usos, excepto para beber. Riego por goteo y aspersión para aplicación en las parcelas</li> </ul>	200 hogares en el pueblo, de los cuales 16 hogares son abastecidos por el sistema (un ramal del sistema de un canal de riego de tres ramales, administrado por los agricultores).	Usos múltiples en una comunidad con escasez de agua.	Mikhail y Yoder, 2008.

## 2.4 Zimbabue: Innovación tecnológica

### 2.4.1 Características generales del país

La República de Zimbabue es un país sin salida al mar en África del Sur, con una población de 13 millones de personas en un área de 391.000 km<sup>2</sup> (Figura 2.5). Se distinguen cuatro regiones geográficas principales sobre la base de la elevación: i) el *lowveld* (tierras bajas) caliente < 600 msnm en los valles de los ríos Limpopo y Zambezi; ii) El *middleveld* (meseta) (600–1.200 msnm); iii) el *highveld* (altiplano) templado (1.200–2.000 msnm); y iv) las tierras altas orientales (2.000–2.400 msnm).

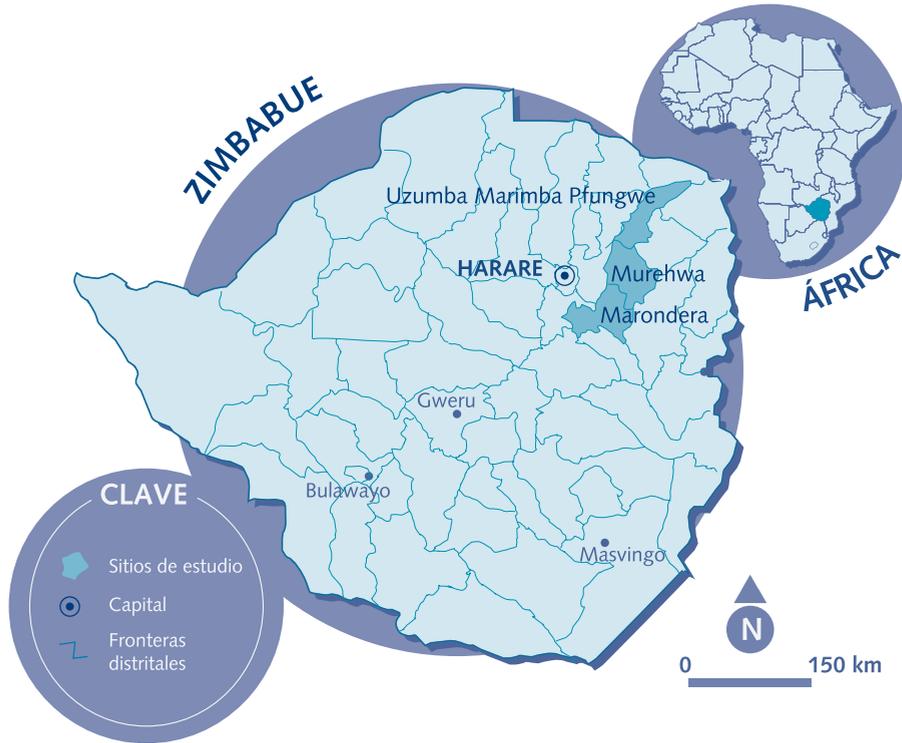


Figura 2.5. Mapa de Zimbabue y ubicación de los sitios de estudio

Las condiciones climáticas en Zimbabue son en gran medida subtropicales, con una sola estación de lluvias que va desde noviembre a abril, una temporada de frío invierno de abril a agosto y un período seco y caliente desde septiembre hasta mediados de noviembre. La precipitación media es de 657 mm/año, pero oscila entre más de 1.000 mm/año en las tierras altas del oriente y de 300-450 mm/año en el *lowveld* en el sur.

Las exportaciones de minerales, la agricultura y el turismo eran la fuente de ingresos de moneda extranjera en Zimbabue. Sin embargo, la agricultura es la piedra angular de la economía y alrededor del 60% de la población económicamente activa depende de ella para alimentación, empleo e ingresos. Las mujeres desempeñan un papel importante en la agricultura y el 70% de los agricultores de pequeña escala son mujeres.

Con la reducción de la economía formal de dinero en efectivo, muchas personas han recurrido nuevamente a la autosuficiencia.

Durante la investigación, Zimbabwe enfrentó una amplia variedad de problemas económicos difíciles, después de abandonar los anteriores esfuerzos enfocados en desarrollar una economía de mercado. Los problemas actuales (2008 / 2009) incluyen una escasez de divisas, hiperinflación galopante y escasez de suministros. Los principales sectores de la economía han llegado, en gran medida, a un punto muerto. En reacción a esta situación, muchos donantes han abandonado su apoyo a Zimbabwe y han retirado los programas orientados al desarrollo y recurrido a la asistencia humanitaria. La crisis también ha reducido la capacidad del gobierno para invertir en desarrollo.

La crisis económica se agrava por la pandemia del VIH / SIDA. La tasa de prevalencia de VIH / SIDA en adultos era del 20% (2006) y hay muchas familias, donde las cabezas de hogar son niños. La esperanza de vida es de 36 años, una de las más bajas del mundo.

#### **2.4.2 Los recursos hídricos y el desarrollo hídrico**

Zimbabwe ha sido bendecida con recursos de agua abundante, aunque desigualmente distribuida. Los recursos hídricos internos renovables totales se han estimado en 12.3 km<sup>3</sup> / año, de los cuales 11.26 km<sup>3</sup> corresponden a aguas superficiales y de 1 a 6 km<sup>3</sup> a aguas subterráneas (AQUASTAT, 2008).

Desde la década de los 80, Zimbabwe emprendió un muy elogiado programa denominado Programa Rural Integrado de Abastecimiento de Agua y Saneamiento (IRWSSP por sus siglas en inglés), que ha contribuido a hacer grandes progresos en la cobertura de abastecimiento de agua doméstica. Actualmente, la cobertura asciende a 72 % en las zonas rurales, por debajo de niveles superiores reportados en el año 2000. El abastecimiento de agua rural normalmente se había enfocado en la salud, con suministro solo para las necesidades básicas y no para usos múltiples. Desde el comienzo de la crisis económica, la IRWSSP ha quedado prácticamente paralizada.

Zimbabwe tenía un programa de riego para pequeños propietarios, promovido por el Departamento de Ingeniería Agrícola y Servicios Técnicos (AGRITEX). Su enfoque era proporcionar sistemas de riego a grupos de pequeños agricultores (Robinson *et al.*, 2003). Sin embargo, este programa también se ha estancado en los últimos años, debido a la crisis económica.

#### **2.4.3 Gobernabilidad del agua**

Zimbabwe tiene la intención de descentralizar la responsabilidad de la gestión de recursos hídricos a nivel de cuenca, mediante el establecimiento de (sub) consejos de cuenca (CC).

El IRWSSP se caracterizó por tener un marco institucional, mecanismos y estructuras bien definidos. A nivel nacional fue coordinado por el Comité de Acción Nacional (NAC por sus siglas en inglés), un cuerpo de coordinación entre los diferentes ministerios pertinentes y su secretaria ejecutiva la Unidad de Coordinación Nacional (NCU por sus

siglas en inglés). La NCU apoyó la implementación del programa, a través de la planificación, supervisión y financiación. A nivel de distrito, el programa fue implementado por el Sub Comité Distrital de Agua y Saneamiento (DWSSC), que reúne a los Consejos Rurales Distritales, representantes de los ministerios de línea y las ONG. Esto sirvió para planificación y coordinación al nivel descentralizado, utilizando diferentes herramientas, procedimientos y mecanismos. Sin embargo, actualmente los DWSSC están inactivos en la mayoría de los lugares.

En los últimos años, las ONG, los órganos de las Naciones Unidas y los programas de donantes adquirieron mayor importancia, a medida que el programa del Gobierno dejó de funcionar. Algunas ONG comenzaron a trabajar fuera de los marcos formales de la IRWSSP, innovando en diversos aspectos, tales como la tecnología y con el objetivo de responder a la crisis económica y a las nuevas necesidades creadas por la pandemia del VIH / SIDA. La innovación incluyó la atención a tecnologías de bajo costo, incluyendo la bomba de mecate y el pozo familiar y prestando una mayor atención al impacto en los medios de sustento. Las ONG implicadas en este tipo de trabajo fueron Mvuramanz Trust, PumpAid, World Vision y Plan Zimbabwe.

A veces, las ONG actuaron por iniciativa propia, pero en los últimos cuatro años han hecho esfuerzos para unir al sector, especialmente a nivel nacional. El Grupo de Trabajo de Agua, Medio Ambiente y Saneamiento, (WES-WG por sus siglas en inglés), presidido por la UNICEF, se estableció en 2003 y reunió a las principales ONG, órganos de las Naciones Unidas, donantes y agencias gubernamentales, inicialmente para coordinar la asistencia humanitaria. A través de los años, se ha agregado un fuerte componente de aprendizaje al programa. También se ha intentado intercambiar experiencias sobre los enfoques dirigidos a proporcionar agua para los medios de sustento.

### **2.4.4 Experiencias del proyecto**

El proyecto de CPWF-MUS trabajó principalmente a nivel nacional, reuniendo las experiencias e innovaciones tecnológicas de las ONG y proyectos en todo el país. Las lecciones se compartieron a través de WES-WG, que actuó como una alianza de aprendizaje a nivel nacional.

En pueblos de los tres distritos de Marondera, Murehwa y Uzumba Maramba Pfungwe (UMP) en Mashonaland Oriental, se llevó a cabo una encuesta y estudio de caso (Tabla 2.6). Esta zona representa los entornos geográficos en que se aplican las tecnologías más comunes e innovadoras. La zona está relativamente bien dotada de recursos de aguas subterráneas que van de poco profundas a profundas y también tiene algunas fuentes superficiales. La precipitación promedio en el distrito varía entre 700 y 1.000 mm/año. Las partes más secas de los distritos (especialmente UMP) guardan similitud con otras partes secas de Zimbabwe, en las que las aguas subterráneas son relativamente profundas y tienen que extraerse por medio de perforaciones profundas. Marondera tiene aguas subterráneas poco profundas y los pozos familiares son comunes (Figura 2.6).

**Tabla 2.6 Estudio de casos en Zimbabwe: Innovación tecnológica apoyada por ONG para MUS**

Área de estudio	Descripción del sistema	Número de usuarios	Enfoque del estudio	Referencia
Una encuesta a 140 familias de 33 pueblos en los distritos de Marondera, Murehwa y Uzumba Maramba Pfungwe (UMP)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pozos individuales protegidos, poco profundos, con molinete y baldes.</li> <li>• Pozos individuales protegidos, poco profundos, con bombas de mecate.</li> <li>• Pozos con bombas manuales (conocidas como <i>bush pump</i> o bomba de Zimbabwe).</li> <li>• Estanques de granja.</li> <li>• Recolección y almacenamiento de agua de lluvia de los techos.</li> </ul>	140 familias entrevistadas. Población total de los tres distritos 370.000 habitantes.	Encuesta sobre uso múltiple a nivel de hogar. Análisis de experiencias pasadas con las tecnologías.	Guzha <i>et al.</i> , 2007; Katsi, 2006; Katsi <i>et al.</i> , 2006



*Figura 2.6. Diversas tecnologías para acceder y distribuir el agua en Zimbabwe (fotos: Stef Smits)*

El compromiso con las partes interesados del nivel intermedio fue extremadamente difícil ya que no había programas de envergadura en el distrito. Los intentos por comprometer al nivel distrital en otras partes del país enfrentaron el mismo problema.

## 2.5 Bolivia: Iniciativas comunitarias para el abastecimiento de agua en una zona peri-urbana

### 2.5.1 Características generales del país

Bolivia es un país muy extenso (1.1 millones de km<sup>2</sup>) localizado en el corazón de Suramérica del Sur (Figura 2.7), y tiene cerca de 9.1 millones de habitantes. El país se puede dividir en tres regiones geográficas principales: el altiplano, una tierra vasta y escasamente poblada a más de 4.000 msnm, los valles fértiles interandinos con un clima templado y las tierras bajas que están en la zona de bosques tropicales del Amazonas y en los grandes matorrales secos del Gran Chaco.

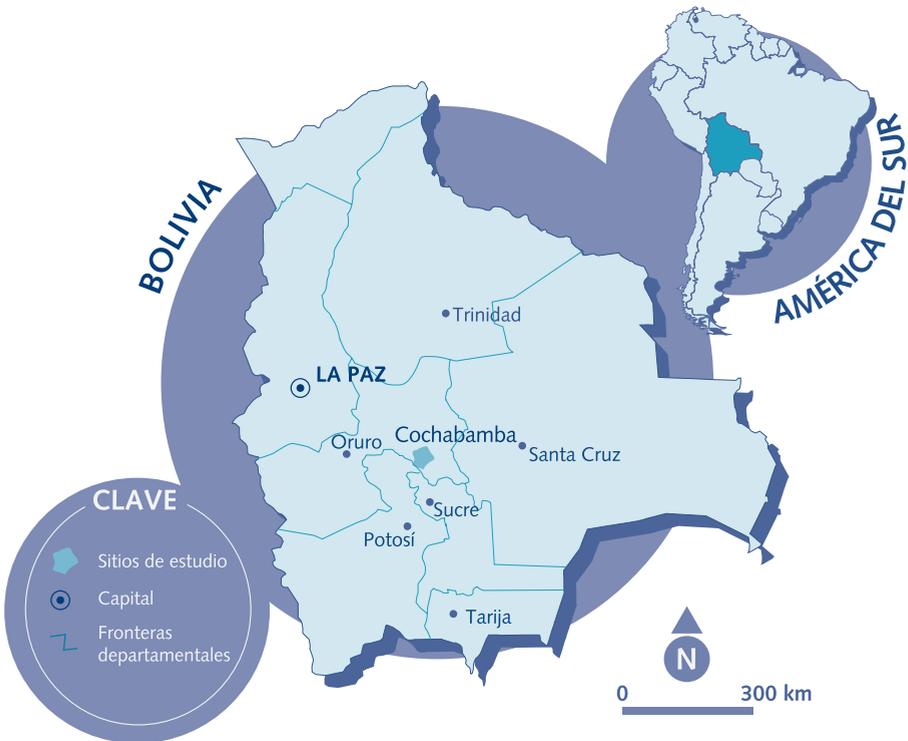


Figura 2.7 Ubicación de Cochabamba en Bolivia

Bolivia es uno de los países más pobres del continente. Existe un alto grado de desigualdad económica (coeficiente de Gini 60.1), que en parte sigue las líneas divisorias geográficas. Los valles contienen la mayoría de los recursos naturales, en particular gas, y son la base de las agroempresas a gran escala. En los valles interandinos prevalece

la agricultura de subsistencia a pequeña escala, a nivel familiar, y atraen una afluencia masiva de trabajadores itinerantes del altiplano a su frágil entorno. El grado de urbanización es más del 63%, como demuestran los estudios de casos que tratan sobre el rápido crecimiento periurbano de Cochabamba.

Desde el punto de vista político, durante el período de la investigación el país presentó mucha inestabilidad y varios presidentes fueron expulsados. La raíz de la inestabilidad radica en las distintas economías y los enormes niveles de desigualdad. Las personas en los valles reclaman autonomía, los beneficios de los recursos naturales y una sociedad basada en el capitalismo, mientras que los campesinos y la clase asalariada, especialmente en los Andes, exigen un enfoque socialista con redistribución de los beneficios de los recursos naturales y la transferencia de ingresos. El poder se ha desplazado entre diferentes grupos políticos y zonas geográficas. Los temas de descentralización y autonomía, así como de acceso a los servicios básicos y los recursos naturales son temas políticos candentes.

### **2.5.2 Los recursos hídricos y el desarrollo hídrico**

Bolivia tiene una de las disponibilidades de agua per cápita promedio más alta en el mundo, aunque las altas precipitaciones en la cuenca amazónica cambian esta cifra. El altiplano y los valles son mucho más secos con precipitaciones de 500-700 mm/año y una larga temporada de invierno seca.

En el altiplano, el agua superficial es la fuente tradicional de agua, principalmente para el riego de cultivos. En zonas, como el valle de Cochabamba, hay muchos sistemas de riego tradicionales administrados por agricultores. Con el tiempo se han desarrollado sistemas complejos de derechos de agua y de rotación entre y dentro de los sistemas. En las décadas recientes, bajo la presión creciente de la población, se han desarrollado otras fuentes de agua. Se han creado presas medianas y embalses, a menudo para propósitos múltiples (riego y abastecimiento de agua a nivel municipal). Un ejemplo es el embalse de Laka Laka cerca de Tarata (Bustamante *et al.*, 2004a y b). Personas particulares están explotando rápidamente las aguas subterráneas, perforando pozos en los valles interandinos. No hay datos detallados sobre las tendencias de las aguas subterráneas, pero ya hay indicios locales en el valle de Cochabamba, de que el nivel del agua está bajando. Alrededor de las grandes ciudades, la reutilización de las aguas residuales está aumentando rápidamente, pero con frecuencia sin tratamiento adecuado.

La cobertura de abastecimiento de agua es del 85% para el total del país, pero sólo del 68% en las zonas rurales (OMS / UNICEF, 2006). Las empresas de servicios públicos municipales luchan por proveer servicios a la creciente población periurbana.

### **2.5.3 Gobernabilidad del agua**

La gestión y acceso a los recursos hídricos y los servicios afines han sido tema de debate y conflicto durante mucho tiempo. La confusión acerca del marco jurídico nacional parte de su base: la Ley de agua, que data de 1906, ha sido parcialmente revocada, pero no se han concluido las iniciativas para desarrollar una nueva ley. La mayor parte de la legislación y las reglamentaciones todavía están sectorizadas.

Se ha luchado acaloradamente por varios temas, incluyendo los derechos de agua. En los valles, por muchos años los agricultores han regado sus cultivos, a veces incluso con sistemas precolombinos, y han gestionado exitosamente los recursos hídricos. La ley tradicional de aguas decide las asignaciones para los distintos usos. Una nueva ley nacional que permita el uso de agua por otros usuarios puede crear tensiones con estos sistemas jurídicos tradicionales.

Los municipios son responsables de asegurar los servicios de agua y saneamiento y algunas grandes ciudades han optado por proveedores privados. Esto resultó ser un tema polémico, tal como consta en los documentos sobre la 'guerra del agua' en Cochabamba en el año 2000 y sobre un escándalo alrededor de la empresa de servicios públicos de La Paz. La Ley 2066 regula el suministro de agua y los servicios de saneamiento, pero no se han elaborado reglamentos para que esta ley entre en funcionamiento. Actualmente, se está discutiendo la posibilidad de revocar la ley por completo y desarrollar una nueva. En las ciudades más pequeñas, los municipios tienen que esforzarse para prestar servicios de agua, debido a su capacidad limitada.

Existe una fuerte tradición de gestión comunitaria e iniciativas, especialmente en el sector de riego y abastecimiento de agua rural. Cuando el Estado no ha podido proporcionar servicios, las comunidades generalmente han desarrollado servicios de agua por iniciativa propia. Las organizaciones de comunidades rurales y especialmente sus asociaciones, son relativamente fuertes e independientes. De hecho, las asociaciones de regantes constituyen grandes poderes políticos. El actual gobierno está poniendo mayor atención al apoyo, el desarrollo y la rehabilitación de los pequeños sistemas de riego.

### **2.5.4 Experiencias del proyecto**

El área de estudio está formado por los dos valles de Cochabamba (Valle Alto y Valle Central). En estos valles se encuentra la ciudad de Cochabamba y un mosaico de ciudades satélite, pueblos rurales y pueblos y tierras agrícolas (Figura 2.8). En esta zona viven unas 900.000 personas, distribuidas en más de siete municipios.

El crecimiento demográfico anual en los últimos diez años fue del 2,5% en el municipio de Cochabamba, pero de 4.5-11% en los municipios circundantes (Lavrilleux y Compere, 2006). Con estas tasas de crecimiento demográfico, las autoridades tienen que hacer grandes esfuerzos para prestar servicios. Las empresas de servicios públicos, que tradicionalmente servían sólo a las principales ciudades, ahora cubren únicamente al 50% de la población. No hay una suficiente capacidad de infraestructura para satisfacer una demanda cada vez mayor, tarifas elevadas y sobre todo una falta de capacidad (técnica y financiera) para proporcionar servicios a la población periurbana en rápida expansión.



Figura 2.8. El valle de Cochabamba se está convirtiendo en un mosaico de asentamientos rurales, periurbanos y urbanos (Fotos: Stef Smits (a, c y d) y Gustavo Heredia (b))



Durante mucho tiempo se han hecho intentos para superar estos problemas. Un método altamente refutado para resolver la crisis del agua es a través de un mega-proyecto, denominado Misicuni, en el que grandes cantidades de agua se canalizarían a través de túneles en el valle. Esta iniciativa va acompañada de la privatización del sistema de abastecimiento de agua. La propuesta de Misicuni condujo a la 'guerra del agua'. Con todas las incertidumbres financieras, políticas y técnicas que resultaron alrededor de Misicuni, las empresas de servicios públicos siguen estando aún más lejos de cumplir sus objetivos de prestación de servicios. En esta situación, las comunidades y personas individuales están tomando la iniciativa, mediante el establecimiento de prestadores comunitarios de servicios independientes, para llenar un vacío crucial en los asentamientos periurbanos. Una encuesta en el Valle Central mostró que en la actualidad existen entre 500-600 sistemas de abastecimiento de agua administrados por la comunidad, muchos de ellos muy pequeños y que cubren a menos de 150 familias (Lavrillex y Compere, 2006). En estos esquemas, el 40% de los costos de inversión de capital son financiados por los usuarios.

En las zonas periurbanas hay una mezcla de medios de subsistencia rurales y urbanos. Las parcelas de tierra rurales están siendo invadidas por la ciudad; las personas recientemente establecidas en los barrios urbanos conservan algunos de sus medios de subsistencia rurales y crían ganado o siembran jardines pequeños. Además, algunos sistemas antiguos de riego a escala de campo atraviesan la zona. Los usos productivos del agua en pequeña escala, como la cría de ganado y las huertas son muy comunes, pero éstos no se consideran siempre al planificar los servicios, especialmente en las zonas más urbanas. Sin embargo, en el entorno periurbano, los productores están cerca de los mercados y también tienen acceso fácil a cosas como los repuestos y el apoyo de consultores.

La investigación del proyecto CPWF-MUS giró en torno a conseguir una mejor comprensión de los patrones de uso del agua en relación a estos medios de subsistencia dinámicos en las zonas periurbanas y sobre la manera en que responden a ellos las organizaciones comunitarias, las empresas privadas de infraestructura y las empresas de servicios públicos. Esto se llevó a cabo a través de una serie de estudios de casos, como se resume en la Tabla 2.7. La investigación se complementó con un análisis institucional (Quiroz *et al.*, 2007a).

A nivel intermedio, la alianza de aprendizaje giró en torno a la pregunta sobre cómo apoyar a los sistemas administrados por la comunidad a través de un centro de recursos (Heredia, 2007). Aunque se reconoce que los sistemas administrados por la comunidad desempeñan un papel crucial y son generalmente más eficaces, más eficientes y más baratos que los servicios públicos, para ser sostenibles necesitan recibir apoyo sobre:

- i) Temas legales: el 42% de las organizaciones comunitarias no están legalmente establecidas y no han documentado la propiedad legal de su infraestructura.
- ii) Temas de operación y mantenimiento, incluyendo la calidad del agua.
- iii) Y, administración financiera.

Muchos de estos temas de gestión comunitaria están relacionados con las posibilidades de estimular los usos múltiples del agua.

**Tabla 2.7 Estudios de casos en Bolivia: Comunidades autoabastecidas apoyadas por empresas privadas locales y por la municipalidad**

Área de estudio	Tecnología	
Caico alto.	Sistema de distribución comunal alimentado por aguas subterráneas con conexiones domiciliarias. Sistema de riego de canal abierto. Algunos pozos individuales.	
<b>Challacaba</b> , comunidad en el distrito 9 de Cochabamba.	Sistema de distribución comunal alimentado por aguas subterráneas con conexión a viviendas (con contador). Sistema de riego de canal abierto.	
<b>Chaupisuyo</b> ; comunidad rural en el municipio de Sipe Sipe.	Tres sistemas superpuestos: Sistema de riego de canal abierto. Sistema de distribución comunal con conexiones a nivel de parcela para riego. Un ramal tiene conexiones a hogares. Sistema comunal de distribución alimentado por aguas superficiales con conexión domiciliaria.	
<b>Distrito 9</b> de la municipalidad de <b>Cochabamba</b> .	Cisterna proporcionando agua puerta a puerta. Sistemas de distribución con conexión a hogares. Canales abiertos para riego.	
Usuarios de la represa Laka Laka en el centro de la municipalidad de <b>Tarata</b> .	Canales abiertos de riego a escala de campo y riego de jardines en las ciudades, procedentes de la represa multi-propósito. Sistema de distribución alimentado por aguas subterráneas	
Cuatro barrios periurbanos en el municipio de <b>Tiquipaya</b> .	Sistemas superpuestos. Sistemas de distribución alimentados por aguas subterráneas con conexiones a hogares. Canales abiertos de riego a los campos. Pozos caseros.	
Siete comunidades en la zona rural de la municipalidad de <b>Vinto</b> .	Sistema de distribución comunal con doble toma compartida y dos ramales. Canales abiertos para riego. Sistema de distribución con conexión a hogares.	

## 2.6 Maharashtra, India: Introducción de los servicios de agua de uso múltiple en el programa gubernamental de abastecimiento de agua doméstica en zonas rurales

### 2.6.1 Características generales del Estado

El trabajo del proyecto CPWF-MUS se llevó a cabo en el Estado de Maharashtra, el tercer estado más grande de la India, con una población mayor a la de cualquiera de los siete países del proyecto.

	<b>Número de usuarios</b>	<b>Enfoque del estudio</b>	<b>Referencia</b>
	45 hogares, 225 habitantes.	Proceso de diseño del sistema de uso múltiple.	Heredia <i>et al.</i> , 2008, 2008.
	60 hogares.	Sostenibilidad del sistema de uso múltiple administrado por la comunidad.	Heredia, 2005; Coignac <i>et al.</i> , 2005.
	88 hogares, aproximadamente 440 habitantes.	Riego-PLUS y múltiples fuentes para múltiples usos.	Valenzuela y Heredia, 2007.
	46.000 personas en el distrito 9.	Encuesta sobre los sistemas y el uso del agua en 44 hogares.	
	4.000 personas en el centro urbano de Tarata.	Conflictos alrededor del uso múltiple a diferentes niveles (captación; en la ciudad).	Bustamante <i>et al.</i> , 2004 <sup>a</sup> y b; Flierman <i>et al.</i> , 2003
	666 hogares.	Encuesta sobre los sistemas y el uso del agua en 64 hogares.	Durán <i>et al.</i> , 2004; Hillion, 2003.
	4.700 personas.	Proceso de negociación, toma de decisiones y diseño del sistema de uso múltiple.	F8C5: Quiroz <i>et al.</i> , 2007b

La zona de Maharashtra es de 307.713 km<sup>2</sup> y la población es de aproximadamente 96 millones de habitantes. Se encuentra en la parte occidental de la India y su capital es la mega-ciudad de Mumbai (Figura 2.9). Geográficamente, Maharashtra puede dividirse en tres regiones de oriente a occidente. I) Las llanuras costeras de Konkan, 50 a 80 kilómetros de ancho, incluyendo a Mumbai; ii) Las Ghats Occidentales, una cadena de montañas paralelas a la costa, con una elevación media de 1.200 msnm y iii) la meseta de Deccan, surcada por varios ríos que se utilizan para el riego a gran escala.

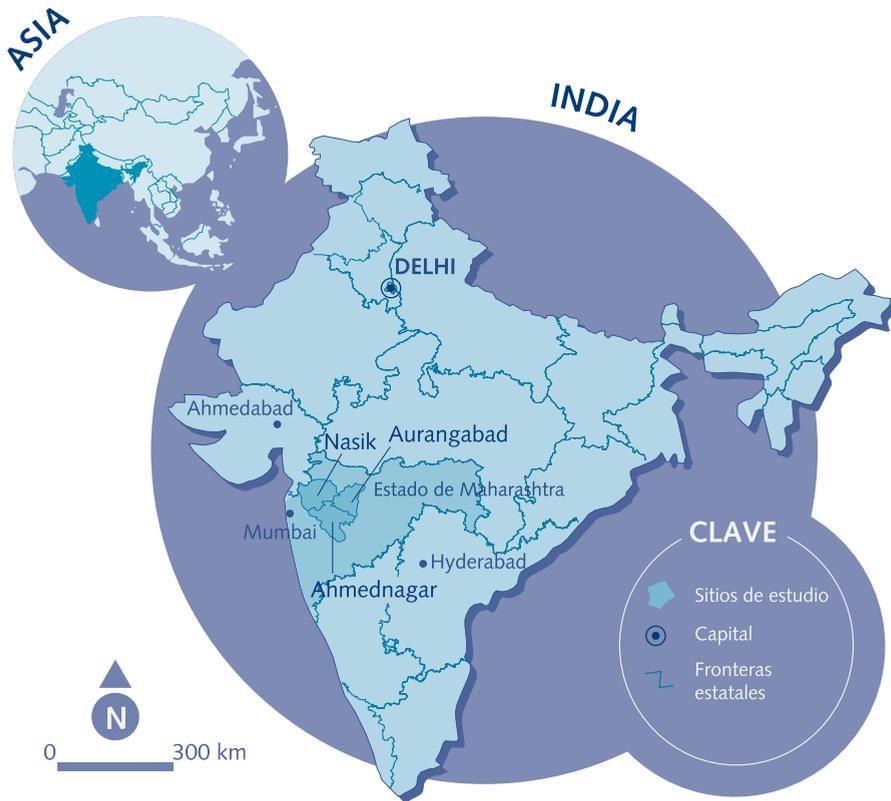


Figura 2.9 El estado de Maharashtra en India

Económicamente, Maharashtra está dividida en dos. La parte occidental del Estado está altamente influenciada por Mumbai, una importante ciudad industrial y comercial. Maharashtra es uno de los Estados más urbanizados de la India y el 42% de la población vive en zonas urbanas. Por el contrario, las mesetas de Ghats y Deccan forman parte de un contexto muy rural; en total, el 64% de la población del Estado depende de la agricultura y sus actividades afines. Una parte de la agricultura corresponde al cultivo comercial de caña de azúcar; otra parte es agricultura de subsistencia.

Si bien Mumbai es uno de los centros económicos más importantes de la India, la pobreza todavía está generalizada en el Estado. En las zonas rurales, esta

pobreza está asociada, en parte, al hecho de que las zonas agrícolas de secano son propensas a la sequía.

En el sitio del estudio de caso de Kikwari había una clara diferencia en el nivel de pobreza de los habitantes relativamente acomodados en el centro de la ciudad y los pueblos tribales, mucho más pobres, en la periferia de la aldea, donde el 38% de las personas viven por debajo de la línea de pobreza de la India. En el sitio del estudio de caso, Samundi, el 95% de los hogares son pueblos tribales y el 73% de ellos fueron clasificados por debajo de la línea de pobreza de la India.

### 2.6.2 Recursos hídricos y desarrollo hídrico

Las precipitaciones en Maharashtra oscilan entre 2.000 mm/año a lo largo de la costa y 300-500 mm/año en los Ghats y en la meseta de Deccan. Son lluvias monzónicas y varían considerablemente de año a año y dentro de los mismos años. La mayoría de las lluvias caen durante el período monzónico, pero a veces los monzones comienzan tarde, o las lluvias son insuficientes. Ante esta situación, la respuesta a corto plazo del gobierno es otorgar ayuda de alimentación y forraje. La respuesta a largo plazo ha sido la construcción de grandes presas y canales. En materia de abastecimiento de agua, la mayoría de los sistemas son esquemas de alto costo, construidos por contratistas y entregados al gobierno local. De acuerdo con la encuesta más reciente (1999), el 78% de todos los asentamientos con una población de al menos 100 personas tenían cobertura total (Gobierno de Maharashtra, 2006).

Los recursos hídricos de Maharashtra se han utilizado de forma excesiva. Durante el período colonial en la India, se construyeron presas y canales para la producción de cultivos de exportación como caña de azúcar, añil, algodón y trigo (Maharashtra es el mayor productor de caña de azúcar en la India). Hay 2.5 millones de hectáreas de tierra irrigada donde las aguas subterráneas son la principal fuente de agua. Los administradores coloniales crearon infraestructura para protegerse contra la sequía y la escasez, pero esta era utilizada en gran medida para la producción de caña de azúcar. Los recursos de agua subterránea de Maharashtra están severamente restringidos y se están agotando, y padecen los efectos de las oscilaciones entre las fuertes lluvias monzónicas y la sequía. Esta situación se agrava con la extracción no regulada de las aguas subterráneas para riego y la industria y la mala gestión de los sistemas de abastecimiento de agua para uso doméstico.

### 2.6.3 Gobernabilidad del agua

El Gobierno del Estado de Maharashtra ha sido históricamente responsable de implementar sistemas de riego y agua potable. Se han establecido tres organizaciones gubernamentales del Estado para que construyan sistemas de abastecimiento de agua potable rural. La primera, Abastecimiento de Agua y Saneamiento Rural (RWSS), trabaja principalmente a través del *Zilla Parishad* (Consejo de Distrito) para suministrar pequeños sistemas de agua a aldeas individuales (*gram panchayats*, organismos del gobierno local a nivel de aldea, conformados por miembros elegidos de la aldea y el Oficial de Desarrollo Local). La segunda organización, llamada *Maharashtra Jeevan Pradhikaran*, fue creada en virtud de la Ley de 1976 del Consejo de Abastecimiento

de Agua y Alcantarillado de Maharashtra. Ésta construye grandes sistemas de abastecimiento de agua y puede trabajar independientemente del *Zilla Parishad*. La tercera y más reciente es el proyecto de *Jalswarajya/Aple Pani* con personal de la RWSS. El proyecto de Jalswarajya recibe fondos del Banco Mundial y del proyecto Aple/Pani del Banco Alemán KfW, pero el enfoque es el mismo. El objetivo es institucionalizar la descentralización del servicio de la RWSS a los gobiernos locales rurales y las comunidades (Mikhail y Yoder, 2008).

Las ONG no desempeñaron un papel significativo en el diseño o en la implementación de los sistemas de abastecimiento de agua doméstica hasta en recientes proyectos del Estado. Sin embargo, Jalswarajya/Aple Pani depende mucho en las ONG, particularmente a nivel local y de distrito, para ayudar a las comunidades con sus proyectos y en otras actividades generadoras de ingresos. En cambio, en las últimas décadas las ONG han colaborado en el trabajo a nivel de cuenca, centrándose en contabilizar el agua, fortalecer las fuentes de agua y en la educación para la conservación.

#### **2.6.4 Experiencias del proyecto**

Dada la importancia del gobierno estatal para el suministro de servicios de abastecimiento de agua y el papel limitado de las ONG en la prestación de estos servicios, la ONG Iniciativa para el Desarrollo Internacional (IDE), que administró el proyecto MUS en la India, optó por colaborar con el proyecto de Jalswarajya/Aple Pani, que introdujo servicios de abastecimiento de agua dirigidos por la comunidad y la demanda. Esto representó un cambio en la orientación de los esquemas de abastecimiento de agua para uso doméstico implementados por el Estado, como también una forma de descentralizar la gestión del proyecto. En ese sentido, esperábamos que sería un caso interesante para introducir MUS como parte de un esquema gubernamental más grande de abastecimiento de agua doméstica. Los recursos sustanciales del proyecto y el mecanismo del gobierno y de las ONG ofrecían una buena oportunidad para probar la implementación de proyectos de MUS.

El enfoque se probó en tres distritos: Nasik, Aurangābād y Ahmednagar. El IDE aconsejó a las comunidades que incorporaran MUS en su planificación, como parte del proyecto Jalswarajya/Aple Pani. La primera vez que IDE abordó al proyecto, la administración de Jalswarajya/Aple Pani a nivel estatal apoyó el concepto de MUS, pero debido al enfoque comunitario del proyecto, se estimuló al IDE a que abordara a las comunidades de forma independiente para su inclusión. Debido a la falta de personal en el Estado, IDE formó una alianza de aprendizaje con las ONG que trabajaban con Jalswarajya/AplePani en los distritos, a fin de aumentar el número de comunidades abordadas. A través de estas alianzas, las ONG compartieron información y alcanzaron un número más amplio de comunidades con el concepto de MUS. Por lo tanto, IDE y sus socios locales trabajaron con las comunidades para fomentar el uso productivo del agua adicional actual disponible del agua extra asignada para el crecimiento poblacional. Las formas de uso productivo fueron principalmente la cría de ganado y el riego de huertas por goteo. Sin embargo, algunas comunidades, optaron por promover el concepto de MUS para otros fines. Para Kikwari, esto incluía la recolección y filtración de las aguas residuales para regar la huerta comunitaria, el uso de agua del sistema

para la tierra de propiedad de la comunidad alquilada a un grupo de autoayuda para mujeres y el uso de agua para una granja de cabras administrada por los miembros de una comunidad tribal. En Samundi, algunos hogares riegan, además de sus huertas, los árboles frutales y los nogales.

Desafortunadamente, los funcionarios estatales no autorizaron plenamente los servicios de uso múltiple, ya que previamente habían establecido una gama de opciones tecnológicas y la cantidad fija de agua que podía ser entregada a la comunidad a través del proyecto (40 lpcd). Aunque se suponía que la comunidad debía liderar su propio proyecto, las pautas establecidas por Jalswarajya/Aple Pani dejaban poco espacio para la flexibilidad. Sin embargo, a pesar de estas considerables limitaciones, las comunidades motivadas fueron capaces de progresar notablemente. Dos comunidades en el distrito Nasik (Tabla 2.8) fueron abordadas para que proporcionaron un caso de prueba para MUS. En Kikwari, un sistema existente se amplió e incorporó en un juego de actividades de gestión del recurso hídrico. Samundi, que padecía peores condiciones de suministro de agua para uso doméstico, desarrolló un sistema nuevo para usos múltiples. En ambos casos, el proyecto de CPWF-MUS ayudó a las comunidades a evaluar sus necesidades de agua para usos productivos y para desarrollar formas prácticas de incluirlas en la planificación y diseño de los sistemas (Figura 2.10). Los documentos resultantes describen estos procesos de planificación y diseño y sus resultados. En los otros distritos, casi todo el trabajo del proyecto CPWF- MUS consistió en interactuar con los miembros de las alianzas de aprendizaje. Después, los socios trabajaron independientemente con las comunidades para incorporar el uso productivo en sus sistemas.

Las lecciones aprendidas están siendo retroalimentadas a Jalswarajya/Aple Pani, pero sus rígidos parámetros dan pocas oportunidades de institucionalizar el enfoque dentro del proyecto. Sin embargo, debido al cambio de orientación del suministro de agua para uso doméstico del Estado hacia proyectos dirigidos por la comunidad y la demanda, hay espacio para que el concepto de MUS crezca, especialmente si los líderes de proyecto son abordados desde el inicio.



*Figura 2.10 En búsqueda de agua para cultivos, ganado y consumo humano en Maharashtra (Fotos: Sudarshan Suryawanshi (a y c), Monique Mikhail (b))*

**Tabla 2.8 Estudios de caso en Maharashtra: Integrando MUS en el subsector doméstico**

Área de estudio	Descripción del sistema	Número de usuarios	Enfoque del estudio	Referencia
Kikwari en el distrito de Nasik	Sistema de distribución entubado de aguas subterráneas con conexiones a los hogares. Pozos comunales con bombas manuales. Captación de agua de lluvia de los techos. Riego por goteo para aplicación en campos y huertas. Recolección de aguas residuales y filtración para la huerta comunitaria. Agua del sistema de agua potable anterior para las granjas tribales de cabras.	1.764 habitantes en 242 hogares.	Implementación piloto de MUS.	Mikhail y Yoder, 2008.
Samundi en el distrito de Nasik	Sistema de distribución entubado de aguas subterráneas con conexiones a los hogares. Riego por goteo para aplicación en campos y huertas.	759 habitantes en 120 familias.	Implementación piloto de MUS.	Mikhail y Yoder, 2008.

## 2.7 Colombia: Aprender de las comunidades para influir en los programas de abastecimiento de agua rural

### 2.7.1 El país y sus características generales

Colombia tiene una población de 44.1 millones de habitantes. Su territorio abarca 1.1 millones de km<sup>2</sup> y su geografía está muy influenciada por el sistema montañoso de los Andes (Figura 2.11). Sus regiones principales son: i) Las zonas tropicales del Pacífico, que consisten principalmente de selva inaccesible y con una precipitación de hasta 10.000 mm/año; ii) la región Andina, con climas que van desde cálido en los valles de los ríos Cauca y Magdalena, templado en algunas de las mesetas y alrededor de Bogotá y muy frío en los picos más altos; iii) los llanos orientales que desembocan en la cuenca del Orinoco; iv) la selva amazónica, como los llanos orientales, prácticamente inaccesibles y escasamente poblados; y iv) la calurosa costa caribeña.

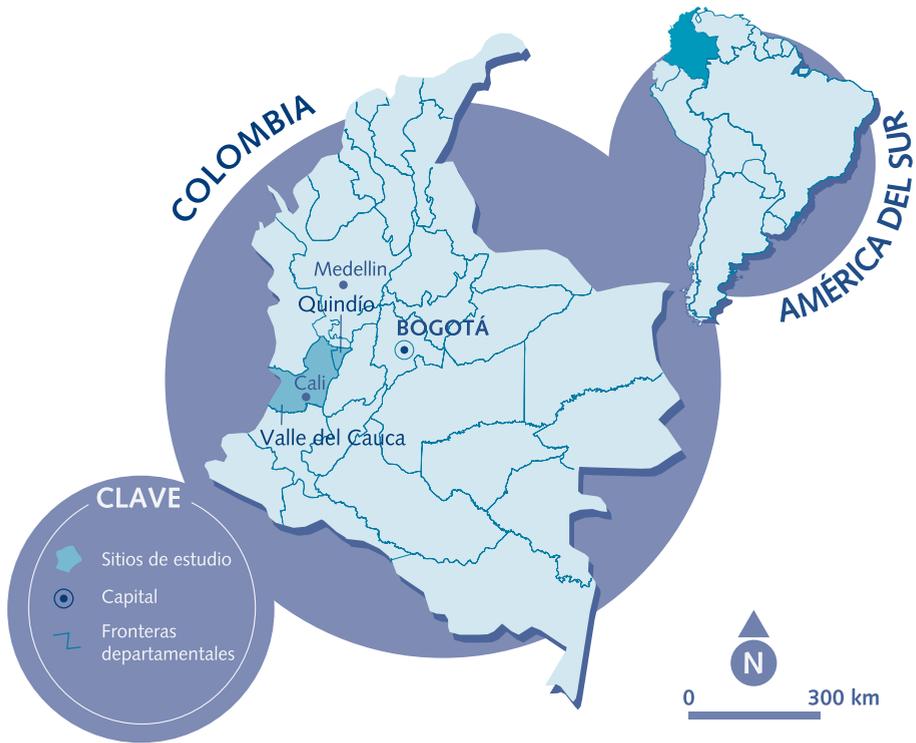


Figura 2.11 Mapa de Colombia y ubicación de las zonas de estudio

La población se encuentra principalmente en los valles y mesetas altas de los Andes, así como en las ciudades cerca de la costa caribeña. Colombia está altamente urbanizada y cuenta con mega ciudades como Bogotá, Cali y Medellín. Aunque las zonas rurales son muy fértiles y podrían ser el soporte de muchos medios de subsistencia rurales, la presencia de grupos armados (guerrillas, fuerzas paramilitares, narcotráfico) y la guerra han obligado a muchas personas a huir a los pueblos y ciudades. Hay más de dos millones de personas desplazadas internamente.

Colombia es un país de medianos ingresos con una economía relativamente diversificada. Sus principales fuentes de ingresos incluyen productos básicos tales como petróleo, carbón y piedras preciosas y también diversos productos tropicales, como café, flores, plátano y caña de azúcar. Su agricultura es una mezcla de agricultura comercial (por ejemplo, café, plátano y caña de azúcar) y minifundios, donde se cosechan alimentos para el consumo y la venta. La diversidad climática permite un alto nivel de especialización geográfica. Los minifundios ocupan las laderas y las tierras altas de los Andes, mientras que la agricultura comercial predomina en los valles y las tierras bajas de la costa. Un sector creciente en las zonas rurales es el turismo doméstico, especialmente alrededor de las principales ciudades, ya que los habitantes de las ciudades compran o alquilan casas de veraneo en los pueblos y algunos se trasladan y viajan a diario a las ciudades.

La distribución de la riqueza no es muy equitativa: el coeficiente de Gini es 58,6 y el 24% de la población vive en extrema pobreza (ONU, 2005). Las zonas rurales a menudo presentan gran variedad de medios de subsistencia y niveles de pobreza. Los habitantes acomodados de la ciudad pueden vivir en pueblos junto a los campesinos pobres. Muchos campesinos pueden tener empleos agrícolas en ciudades o pueblos vecinos. Las zonas periurbanas de rápido crecimiento, donde predominan los medios de subsistencia urbanos, invaden las zonas rurales.

La Asistencia Oficial para el Desarrollo (AOD) representa sólo un 0.5% del PIB. Los organismos internacionales y los donantes no son representativos para el desarrollo del país.

### 2.7.2 Los recursos hídricos y el desarrollo hídrico

La mayor parte de Colombia, incluyendo la zona de estudio, tiene un patrón de precipitación bimodal, con dos picos de lluvias en la zona de Bogotá en abril y octubre. Los dos períodos secos duran tres meses, pero no son completamente secos: puede haber fuertes lluvias durante la temporada seca y cortos períodos secos durante la época de lluvias. Las cadenas montañosas determinan, en gran medida, la precipitación total. Las lluvias relativamente constantes y su ubicación cerca del ecuador le proporciona a Colombia un recurso de agua per cápita promedio extremadamente alto, de más de 50.000 m<sup>3</sup>/año. Sin embargo, el estrés en los recursos hídricos crece cada vez más en las zonas más densamente pobladas. El Estudio Nacional del Agua indicó que el número de municipios que experimentan escasez absoluta de agua es aún pequeño, pero creciente. Estos municipios se encuentran principalmente en el valle del río Cauca y las tierras altas al norte de Bogotá (IDEAM, 2000). Como tradicionalmente el agua siempre ha sido abundante, en el pasado no se dio prioridad a la gestión de los recursos hídricos. Esto ha cambiado en los últimos años. Las autoridades ambientales han comenzado a emitir licencias o permisos a los usuarios y a imponer multas por contaminación. La Ley 373 (Congreso de la República de Colombia, 1997) intenta incrementar el uso eficiente del agua en el sector doméstico y en otros sectores usuarios del recurso.

Los recursos hídricos están disponibles en muchos pequeños riachuelos de montaña que desembocan en los ríos Cauca y Magdalena, así como en la cuenca Amazónica. Los recursos de aguas subterráneas constituyen alrededor del 20 - 25% del total de los recursos hídricos disponibles y éstos son explotados principalmente por agricultores privados y prestadores privados de servicios de agua a lo largo de la costa.

De las 750.000 hectáreas de tierras de regadío, el 62% han sido explotadas por los agricultores y las comunidades y el 38 % por el sector público (Vermillion y Garcés-Restrepo, 1998). Los esquemas de suministro de agua del sector público son normalmente grandes sistemas que abastecen a muchos minifundios. Estos se encuentran ubicados en los valles interiores de los ríos Cauca y Magdalena. En la década de los noventa, la mayoría de estos esquemas fueron transferidos a los agricultores (Vermillion y Garcés-Restrepo, 1998). Las haciendas a gran escala al fondo de los valles de los ríos utilizan aguas superficiales y subterráneas para cultivos como la caña de azúcar. En las laderas de las montañas y las zonas montañosas hay un gran número de cap-

taciones en pequeña escala, gestionadas por la comunidad, que son alimentadas por riachuelos con sistemas de distribución por tubería o canal abierto. Todavía hay mucho margen para ampliar la zona de riego, especialmente por sistemas de riego en pequeña escala (Vermillion y Garcés-Restrepo, 1998). Las iniciativas comunitarias podrían jugar un papel importante, pero necesitan apoyo técnico y financiero.

La cobertura promedio de abastecimiento de agua para uso doméstico es 93%, pero se reduce a un 71% en las zonas rurales (OMS / UNICEF, 2006). Algunos sostienen que la cobertura de agua potable en las zonas rurales es mucho más baja (Visscher, 2006).

La mayoría de los sistemas son sistemas entubados alimentados por fuentes superficiales. Sin embargo, estos sistemas carecen de tratamiento de agua o éstos no funcionan. Se estima que sólo un 7% de los sistemas de abastecimiento de agua rurales reciben tratamiento adecuado (Visscher, 2006). Con excepción de algunos asentamientos rurales aislados, el saneamiento por lo general consiste en saneamiento hídrico, ya sea con tanques sépticos o descargas directas a los ríos. El tratamiento de las aguas residuales es pobre. La contaminación por aguas residuales domésticas es una preocupación creciente en todo el país. Se han puesto en marcha intentos por reducirla, a través del cobro de multas por contaminación, el desarrollo de instalaciones para el tratamiento de aguas residuales y la reutilización de aguas residuales en la agricultura.

En los últimos años, el gobierno ha hecho grandes esfuerzos para revitalizar las zonas rurales, en un intento por traer la paz y el desarrollo a las zonas. El abastecimiento de agua es una prioridad clave en algunas zonas, incluyendo el Valle del Cauca, donde se encuentran la mayoría de nuestros estudios de caso.

### **2.7.3 Gobernabilidad del agua**

La gobernabilidad del agua en Colombia se caracteriza por un alto grado de descentralización, tanto de los recursos hídricos como de los servicios de agua. La gestión de los recursos hídricos se delega a las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR), o a las autoridades ambientales. Estas se encargan de otorgar permisos para el uso del agua y de las multas por contaminación.

El sector de servicios de abastecimiento de agua y saneamiento tiene extensos marcos jurídicos e institucionales, previstos en la Ley 142 (Congreso de la República de Colombia, 1994), que definen claramente el papel de los diferentes actores. La responsabilidad para la prestación de servicios de agua y saneamiento recae en última instancia, en los municipios. Estos tienen la llamada función de autoridad y son los responsables directos de las inversiones de capital, así como el apoyo a largo plazo, a las comunidades.

También necesitan definir la modalidad actual del suministro, que puede ser realizado por diferentes entidades, incluyendo las empresas de servicios públicos de propiedad municipal, la empresa privada o los prestadores de servicios con base en la comunidad. En las zonas rurales, estas últimas son por lo general la opción predeterminada (90% de los prestadores de servicios en las zonas rurales son de la comunidad) ya que hay una larga historia de gestión comunitaria. La Ley 142 también reconoce formalmente la gestión comunitaria como una opción de prestación de servicios. Los prestadores de

servicios con base en la comunidad tienen que cumplir con ciertas normas, incluyendo establecerse como entidades jurídicas en la Cámara de Comercio y registrarse en la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. De los aproximadamente 11.000 prestadores de servicios de agua que operan en las zonas rurales, sólo un 17% está registrado en la Cámara de Comercio e incluso un porcentaje menor, en la Superintendencia (MAVDT, 2004).

Igual que en Bolivia, el apoyo a la gestión comunitaria es necesario y crucial, ya que muchos prestadores de servicios tienen dificultades con algunos aspectos de su rol. Menos del 20% de los operadores han recibido algún tipo de formación técnica o administrativa (MAVDT, 2004). El papel de apoyo a largo plazo recae oficialmente en las municipalidades, pero muchos de ellos no están capacitados o no tienen los recursos para asumir este papel de forma eficaz. En respuesta a lo anterior ha habido diversas iniciativas por parte de las comunidades. Un ejemplo bien documentado ha sido la creación de AQUACOL (Asociación de Organizaciones Comunitarias Prestadoras de Servicios Públicos de Agua y Saneamiento en Colombia) (García Vargas, 2004). Esta asociación reúne muchos de los prestadores de servicios con base en la comunidad, del suroccidente de Colombia, quienes tratan de fortalecer mutuamente sus capacidades y son una voz colectiva en las discusiones con el Estado.

Los actores a nivel nacional juegan un rol primordialmente en la reglamentación. El sector parece estar excesivamente regulado con normas técnicas y estándares, como el cálculo de tarifas, etc. Estas se aplican como un enfoque general tanto para zonas rurales como urbanas y para prestadores de servicios con base en la comunidad y empresas privadas. Sin embargo, tienen un sesgo urbano y no reflejan adecuadamente la realidad de las zonas rurales con servicios gestionados por la comunidad. Por ejemplo, se supone que la estructura del cálculo de tarifas debe basarse en un sin número de datos socioeconómicos y contables, mientras que la mayoría de las comunidades aplican solamente estructuras tarifarias simples de tasa fija o pagos volumétricos.

La tensión entre los marcos jurídicos e institucionales detallados y los servicios informales administrados por la comunidad terminan en “compras legales” por parte de las comunidades y funcionarios del gobierno por igual: recurren a las leyes formales y las aplican cuando éstas convienen, pero las ignoran si no convienen. Por ejemplo, los funcionarios del gobierno acusan a las comunidades de no cumplir con las normas jurídicas para la prestación de servicios, pero pasan por alto sus propias responsabilidades oficiales de apoyar a las comunidades. Del mismo modo, los prestadores de servicios con base en la comunidad deliberadamente no se registran ante la Superintendencia, debido a las complicaciones que ello implica, pero cuando surgen conflictos dentro de la comunidad recurren a las disposiciones legales.

### 2.7.4 Experiencias del proyecto

El proyecto se realizó en los Departamentos del Valle del Cauca y Quindío en el sur occidente de Colombia (Figura 2.11), con poblaciones de 4 millones y 500.000 habitantes respectivamente. Estos dos departamentos son importantes para la economía colombiana ya que gran parte de la agricultura del país y el procesamiento agroindus-

trial y comercio se llevan a cabo allí, sobre todo alrededor de la ciudad de Cali. Estos departamentos tienen una base de recursos relativamente buena y son accesibles en términos de transporte y otros servicios. En las laderas montañosas hay numerosas ciudades pequeñas y asentamientos rurales, y predomina la agricultura de pequeña escala. El valle del río Cauca está ocupado principalmente por cultivos de caña de azúcar a gran escala. Aunque la zona es principalmente rural, toda la zona está influenciada por la presencia de la ciudad de Cali. Los mercados están cerca y la infraestructura, incluyendo el transporte, es buena. En algunas localidades, el fenómeno del turismo rural y la propiedad y alquiler de casas de fin de semana y veraneo es importante.

El alcance global del proyecto CPWF-MUS en Colombia fue aprender con las comunidades y los funcionarios sobre los usos productivos del agua *en* sistemas domésticos de uso múltiple *de hecho* y sobre los enfoques participativos en los programas de abastecimiento de agua rural (Figura 2.12). El trabajo se desarrolló en base a estudios de caso anteriores y en las tesis de estudiantes. El vehículo principal para la investigación fue la alianza de aprendizaje, que reunió a una gama de partes interesadas (CINARA, 2006g). La principal parte interesada fue un programa de abastecimiento de agua rural gubernamental, el Programa de Abastecimiento de Agua Rural (PAAR), cuyo objetivo es transformar la cobertura de abastecimiento de agua rural en el Departamento del Valle del Cauca. Está impulsado, en gran medida, por los esfuerzos para mejorar la calidad de vida en las zonas rurales y tiene un fuerte respaldo del gobierno. El programa reúne los recursos financieros y la capacidad técnica de los principales actores en diferentes niveles jerárquicos. El programa es dirigido por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC, la autoridad ambiental), el Gobierno del Departamento del Valle del Cauca, una empresa de servicios públicos que proporciona agua en las ciudades pequeñas e intermedias del Departamento (ACUAVALLE) y todas las municipalidades del Departamento. La implementación está a cargo del Comité Departamental de Cafeteros. El Comité ha construido sistemas de abastecimiento de agua en muchas zonas rurales, a menudo, con miras de facilitar el procesamiento de los granos de café, que requiere mucha agua. El programa, por lo tanto, representa las iniciativas de desarrollo de agua más importantes en la región. El proyecto de CPWF- MUS trabajó con el PAAR para aprender sobre usos múltiples de agua y ver cómo estos podían ser incorporados dentro del Programa. Al seleccionar esta gama de comunidades como sitios de estudio, se esperaba aprender de las experiencias de la comunidad y mejorar su rendimiento. La alianza de aprendizaje también incluyó a AQUACOL, así como a universidades e institutos como el CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical).



*Figura 2.12 La Alianza de aprendizaje en acción en el campo y en las salas de reuniones (Fotos: Grupo GIRH – Cinara)*



Para poder aprender sobre la manera en que múltiples usos podrían incluirse en los programas de suministro de agua de las zonas rurales, los propios miembros de la alianza de aprendizaje seleccionaron un número de comunidades para investigar distintos aspectos de los usos múltiples, considerando la diversidad de la configuración demográfica y las escalas espaciales. El proyecto incluyó estudios que variaron desde el análisis del uso de agua a nivel de granja / predio en granjas seleccionadas en el Departamento del Quindío, hasta los múltiples usos del agua en las subcuencas del río Quindío y la quebrada El Chocho. Pero la mayoría de estudios de casos se centraron en el nivel de sistemas comunitarios. Algunos abordaron todas las cuestiones relacionadas con usos múltiples (como uso de agua, tecnología, financiación, gestión de la comunidad, etc.), otros sólo abordaron un tema concreto. En la Tabla 2.9 se ofrecen los detalles.

**Tabla 2.9 Estudios de casos en Colombia: Integración MUS al subsector doméstico**

Área de estudio	Tecnología	Número de usuarios	Enfoque	Referencia
<b>Cajamarca y San Isidro</b> en el municipio de Roldadillo.	Dos sistemas de abastecimiento de agua superficial entubada con conexiones domésticas; uno originalmente diseñado para el riego, otro para el suministro doméstico en Cajamarca.	700 habitantes.	Estudio de caso comunitario de riego-PLUS.	Cinara, 2006b.
6 comunidades en la micro cuenca de <b>El Chocho</b> del municipio de Cali.	Seis sistemas de distribución de agua superficial entubada con conexiones domésticas	16.000 habitantes, repartidos en seis comunidades	Usos múltiples dentro de una perspectiva de sub cuenca de drenaje.	Burbano y Lasso, 2004; Duarte y Jordan, 2004; Muñoz y Narváez, 2004; López, 2005; Sánchez <i>et al.</i> , 2003; Cinara, 2006c.
Pequeño pueblo de <b>Costa Rica</b> , en el municipio de Ginebra.	Sistemas de distribución de agua superficial entubada con conexiones domésticas	5.000 habitantes en los 820 hogares	Sistema de uso múltiple de hecho.	Cinara 2007b
<b>La Palma - Tres Puertas</b> , sistema de abastecimiento de agua para siete comunidades, en el municipio de Restrepo.	Sistemas de distribución de agua superficial entubada con conexiones domésticas.	1.827 habitantes, en 404 hogares.	Sistema de uso múltiple de hecho..	Cinara, 2006a
Cuenca del río <b>Quindío</b> .	Hogares individuales con acceso directo a fuentes de agua abiertas, a través de tomas y tubos a las granjas.	478.000 habitantes en toda la cuenca.	Planificación en el nivel de cuenca. Uso de agua a nivel de hogar.	Barrios, 2007; Arias, 2006
Microcuenca <b>Los Sainos</b> , en el municipio de El Dovio.	Sistemas de distribución de agua superficial entubada con conexiones domésticas. Tanque de recolección de agua de lluvia de los techos.	290 habitantes.	Uso de agua a nivel de hogar.	Roa, 2005

La investigación a nivel comunitario, se complementó con estudios sobre aspectos institucionales a nivel comunitario, intermedio y nacional, tales como una revisión general del marco institucional para usos múltiples (Cinara, 2006f), el ciclo del proyecto del PAAR (Cinara, 2006e) y mecanismos de planificación a nivel de cuencas (Arias, 2006). Existen grandes diferencias de riqueza dentro de las comunidades colombianas. En nuestros estudios de caso, la mayoría de las familias eran pobres en términos relativos y absolutos (ingreso equivalente a 1 dólar por persona por día, el umbral utilizado generalmente para definir la pobreza absoluta), mientras que un pequeño número de personas eran bastante ricas.

## 2.8 Tailandia: Autosuficiencia a través de usos múltiples de múltiples fuentes en granjas integrales

### 2.8.1 El país y sus características generales

Tailandia es una nación en desarrollo industrial con ingresos medianos bajos, que depende en gran medida de las exportaciones. Tailandia tiene una superficie total de 513.000 km<sup>2</sup> y alrededor de 66 millones de habitantes. Está dividido en cuatro partes por ríos y patrones de drenaje: norte, noreste, centro y sur (Figura 2.13). Las tierras altas de la meseta de Khorat reciben agua del río Mun por el noreste y por ríos más pequeños que desembocan en el Río Mekong por el oriente. El monzón del suroeste tiene mucha influencia en el clima. Tailandia tiene tres temporadas: una temporada seca y caliente (con temperatura media 34°C y 75% de humedad relativa), una época de lluvias (29°C, 87%) y una temporada seca y fresca (32°C, 20%). El noreste es ligeramente más fresco y más seco que otras partes del país. Este clima conduce a un uso relativamente alto de agua. Aproximadamente el 20% del país está cubierto por montañas y colinas. En 2005, las tierras cultivables representaban el 27% del área total, de las cuales el 7% estaba plantado con cultivos permanentes. La deforestación se ha producido en todo el país. En el noreste, la deforestación ha sido severa y la pérdida de nutrientes y la erosión han degradado el suelo (Ruaysoongnern, 2001). La mala gestión del riego ha conducido a la intrusión de agua salina en las aguas subterráneas en el noreste.

El noreste tiene la mayor población (21 millones). Del total, el 22% es menor de 15 años de edad, el 70% está entre 15 y 64 años de edad y el 8% 65 años o más. La población de Tailandia tiene una tasa de crecimiento baja del 0.68% y una tasa de fecundidad total de 1.6 hijos por mujer (Library of Congress, 2008), es decir, por debajo del índice de reemplazo. La educación es obligatoria hasta los 16 años y la tasa de alfabetización es alta. Como resultado de una campaña activa, la prevalencia del VIH / SIDA es relativamente baja al 1.8%.

En el momento del proyecto, la economía de libre empresa que se desarrolla en Tailandia, se recuperaba de la crisis financiera de 1997. Entre 2002 y 2005 el número de personas pobres disminuyó en 2 millones y la pobreza se situaba en 10% de la población. El PIB per cápita anual fue de 9.300 USD (paridad adquisitiva, véase Tabla 2.2). La silvicultura y la pesca contribuyeron al PIB con menos del 10%, pero emplearon el

39% de la mano de obra. Aunque la distribución del ingreso es relativamente equitativa, hay más gente pobre en el noreste que en las otras tres regiones. El rápido crecimiento económico ha traído un cambio generalizado hacia los estilos de vida urbanos y muchos trastornos sociales en las zonas rurales, ya que muchas personas dejan a sus familias para buscar empleo en los centros urbanos. Existen aún grandes diferencias en términos de ingresos, empleo y bienestar entre las ciudades y las zonas rurales, pero estas últimas están avanzando rápidamente.

Tailandia del noreste es una región semiárida en la cuenca del Río Mekong. La precipitación anual de 1.100 mm/año, se concentra en un período de 4 a 5 meses, pero con una distribución errática, que a menudo provoca inundaciones y sequías en el mismo año. Nuestra investigación se llevó a cabo en esta región.

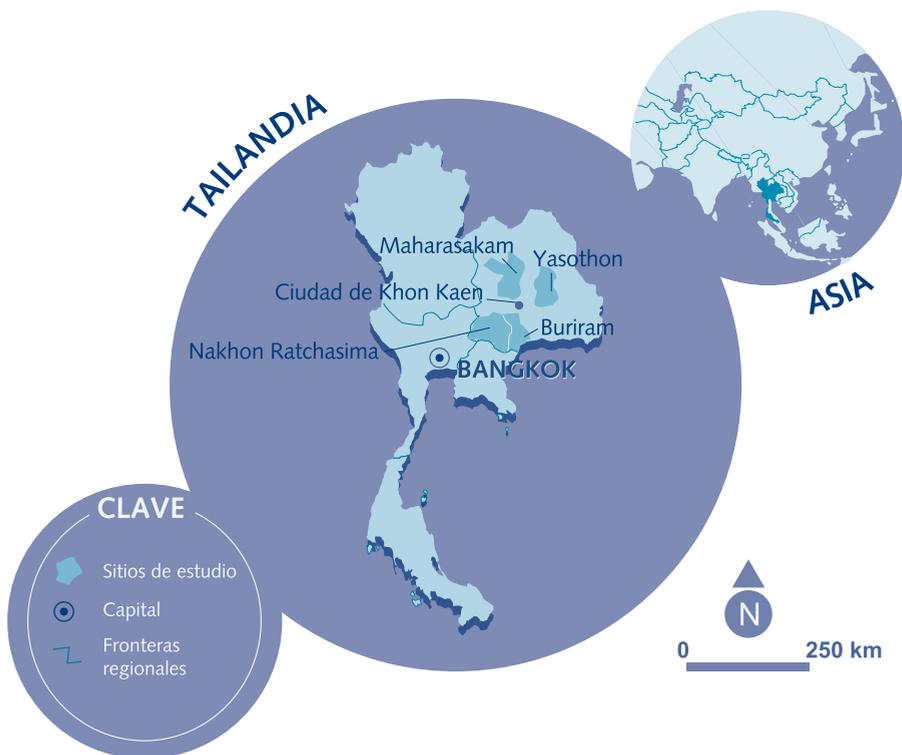


Figura 2.13. Las cinco regiones de Tailandia y la ubicación de las áreas de estudio (fuente: Tipraqsa et al, 2007)

La crisis económica de Asia en 1997 tuvo un gran impacto negativo en la economía tailandesa y subrayó la necesidad de prácticas de mayor sostenibilidad, que pasaron a formar parte del más reciente Plan Nacional de Desarrollo (NDP por sus siglas en inglés). Como resultado, la rehabilitación del recurso hídrico para uso agrícola ahora está siendo reorientada hacia el desarrollo sostenible. Por otra parte, la dirección del 8° punto del NDP apunta hacia el uso de enfoques participativos, como también se

prescribe en la nueva Constitución de los Pueblos de Tailandia, que fue adoptada en 1997. El hambre se había generalizado en el noreste Tailandia, pero actualmente está prácticamente eliminada. Muchos agricultores manifiestan su satisfacción con su estilo de vida autosuficiente y con la situación alimentaria, aun cuando sus ingresos son bajos.

### **2.8.2. Los recursos hídricos y el desarrollo hídrico**

En el noreste de Tailandia, el desarrollo económico de las décadas de los sesenta y setenta se debió principalmente a la explotación y extracción directa de los recursos naturales, en particular, la fertilidad del suelo. Las personas dependían de estanques para el abastecimiento de agua potable y de cuerpos de agua natural para otros fines domésticos y agrícolas. Más tarde (década de los 80) esto se intensificó a través de la modernización y el procesamiento industrial. La agricultura incluía el aprovechamiento de las tierras y los recursos hídricos a gran escala y carecía de cualquier concepto de reciclaje. Incluso en la siguiente fase (década de los 90), cuando se introdujeron las tecnologías de valor agregado, la agricultura todavía causó el agotamiento de los recursos naturales. El 7º NDP (1992-1996) y el 8º NDP (1997-2001) promovieron aun más las exportaciones agrícolas. A pesar de la evolución de las prácticas agrícolas, el uso extractivo e insostenible de los recursos naturales seguía siendo una característica básica de la agricultura. Inevitablemente, la tierra y la degradación de los recursos hídricos se generalizó (Anukulumpai *et al.* 1983, Noble *et al.*, 2000, Bridges *et al.*, 2001).

La disminución de la calidad de la tierra y el agua en las granjas del noreste causó el descenso de la productividad y de los ingresos agrícolas y conllevó a un aumento de la pobreza. Esto obligó a los agricultores a mirar más críticamente a la gestión de los recursos hídricos y a probar múltiples usos del agua. También obligó a los agricultores a buscar empleos fuera del sector agrícola, principalmente en las ciudades más grandes. Esta emigración ha creado problemas sociales, relacionados con el creciente consumismo, mayor dependencia de los ingresos de otras ocupaciones y de los préstamos. En el pasado, el gobierno prestó apoyo a las comunidades locales con sistemas de riego en pequeña escala y estanques en las granjas. Sin embargo, estos activos apenas si se utilizaban, debido al alto costo y el uso de tecnologías inapropiadas. En el año 2000, el Gobierno tailandés aprobó un programa para proporcionar fondos rotatorios a las aldeas para iniciativas de desarrollo (MOAC, 2001) y en 2004 aprobó un programa para crear 450.000 estanques en granjas, en todo el país, para lo que proporcionó 2.160 millones de baht (43 millones de euros) en el período 2005 - 2007.

En 1987, Su Majestad el Rey Bhumibol Adulayadej presentó su nueva teoría como un enfoque holístico para estimular un nuevo pensamiento sobre la rehabilitación de los recursos hídricos, la agricultura integral y el desarrollo comunitario (Ministry of Education, 1999). La influencia del rey como mentor del pueblo tailandés es difícil de sobreestimar, especialmente desde la crisis económica de los años noventa cuando su concepto de Suficiencia Económica se incorporó al Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social de 2002. Este concepto mezcla ideas económicas de desarrollo sostenible, crecimiento equitativo y proteccionismo, con sentimientos morales de responsabilidad, moderación y auto restricción. El objetivo de su nueva teoría es la autosuficiencia en

términos de seguridad alimentaria para los hogares y comunidades y ha sido promovida en muchas formas e investigada en varias agro ecologías (KhaoHinSon, 1999). La Figura 2.14 muestra gráficamente el concepto: diversificación de la producción y recursos, reciclaje, estanques de granja, conservación de los recursos naturales. El desarrollo de un sistema de agricultura integrada también ha ayudado a mejorar el estado de fertilidad de las granjas en los suelos de texturas ligeras (Tipraqsa *et al.*, 2007) que dominan el noreste.

En conjunto, la crisis económica creó conciencia positiva en todo el país sobre la urgente necesidad de rehabilitar los recursos hídricos, para la sostenibilidad agrícola y la autonomía (Kudwongkeo, 1999).



Figura 2.14 Imagen de una granja tailandesa según la Nueva Teoría de su Majestad el rey de Tailandia (Fuente: Bridges *et al.*, 2001)

### 2.8.3. Gobernabilidad del agua

En las décadas del setenta y ochenta, cuando la estrategia del gobierno seguía siendo fuertemente de arriba hacia abajo, la ONG tailandesa, Asociación para el Desarrollo Poblacional y Comunitario (PDA, por sus siglas en inglés) introdujo un programa de desarrollo alternativo en el noreste (D'Agnes, 2000; PDA, 2005). Su énfasis fue (y es) el empoderamiento de personas individuales y comunidades mediante destrezas, herramientas e instituciones, utilizando el agua, el saneamiento, la agricultura y los empleos industriales de formas innovadoras, con la ONG en el rol de iniciador y facilitador. El objetivo original de PDA fue la planificación familiar y se consideró la salud como una pieza esencial para que se pudiera llevar a cabo. Introdujo y promovió el uso a gran escala de tinajos para almacenar agua de lluvia recolectada de los techos, para

lograr 'primero la salud y después la riqueza'. Este programa para promover la recolección y almacenamiento de agua de los techos para fines domésticos ha sido decisivo para mejorar la salud rural. Más tarde, PDA organizó en muchas aldeas en el noreste de Tailandia, sistemas comunitarios de agua entubada para uso doméstico y riego de huertas y como parte de esto, estableció comités locales para la gestión del agua. Este proceso de trabajo de abajo hacia arriba con las comunidades y el sector privado y de aprender de ellos sobre los problemas más apremiantes y las oportunidades existentes, se asemeja en muchas formas a las 'alianzas de aprendizaje' antes de que el término fuera concebido. La PDA lleva a cabo el proyecto *Riego del Cielo (pra pa loi fah)*, cuyo objetivo es el desarrollo hídrico y la generación de ingresos, por lo general, a través de la producción de verduras durante todo el año. Su enfoque sigue siendo un estímulo importante para el desarrollo rural.

En las décadas de los ochenta y noventa hubo una cierta reacción contra la migración a las ciudades y su impacto en la cohesión de las familias y la deuda. Insatisfechos con la vida de la ciudad, algunos agricultores volvieron a sus hogares rurales para retomar el control sobre sus vidas. Con algún apoyo externo de las ONG, estos agricultores llevaron a cabo una autoevaluación de su situación: analizaron sus problemas, evaluaron las lecciones que habían aprendido e identificaron posibles alternativas y soluciones a estos problemas. Identificaron como problemas clave: (i) la degradación de los valores de la comunidad y ii) los sistemas insostenibles de la producción agrícola y el uso del agua. Muchos agricultores son propietarios de las tierras en que viven y el agua en ellas. Identificaron oportunidades para usos múltiples del agua (doméstico y productivo) de fuentes múltiples (lluvia, escorrentía de techos, otro tipo de escorrentía en la granja, aguas subterráneas), como clave para el desarrollo, que estaría bajo su control. Utilizando mano de obra doméstica y sus limitados recursos financieros, los agricultores comenzaron a desarrollar sistemas de agricultura integral alrededor de las lagunas de la granja. El agua se utilizó para producir verduras para el consumo en el hogar y la venta en los mercados, y para el riego complementario del cultivo de arroz alimentado por lluvias. El agua almacenada se utilizó para regar los árboles, para crear piscifactorías y para suministrar agua de beber para el ganado vacuno, cerdos, patos y pollos. El estiércol del ganado se utilizó para abonar cultivos. Con el apoyo del gobierno y de los equipos de investigación, los ingresos procedentes de estas diversas actividades se han utilizado para el desarrollo de mayores estructuras de almacenamiento de agua. Otros agricultores, que experimentaban las mismas necesidades y limitaciones, siguieron el ejemplo y el movimiento creció como bola de nieve, en la red de FWN, especialmente después de recibir el apoyo moral de los algunos líderes prominentes de la nación.

Los grupos de agricultores y sus redes en el noreste se han ampliado dramáticamente desde menos de 100 agricultores líderes hace 15 años, hasta miles de agricultores líderes, cada uno con un grupo activo. Los líderes interactúan en foros nacionales y con los políticos. En 2005, ya aproximadamente 100.000 hogares se habían sumado al movimiento y la meta es un millón de hogares hacia 2013. Estas redes han transformado los patrones de uso del agua y se han introducido políticas nacionales para apoyarlas. Sus actividades incluyen investigaciones locales para identificar la rehabilitación de los recursos de agua naturales y tecnologías para la gestión de recursos, el desarrollo par-

participativo de tecnologías, la promoción de la biodiversidad, secuestro de carbono (captación del carbono ambiental), gestión comunitaria de bosques y agroforestería. A través del desarrollo participativo de tecnologías y la transferencia entre las redes de agricultores, utilizando sus conocimientos tradicionales, algunos grupos de agricultores desarrollaron sistemas de cultivo integrado y métodos de gestión integrada de plagas. Agricultura integral significa, buscar la autosuficiencia a través del reciclaje de recursos y la reutilización de productos derivados de las actividades con plantas y animales. El uso multifuncional del agua es un elemento clave de integración, ya que la agricultura integral y el uso múltiple del agua son dos caras de la misma moneda. Las redes de agricultores también fueron capaces de conectar a los productores con los mercados. Las redes de agricultores y los funcionarios del gobierno ahora están creando, juntos, centros de aprendizaje para la autosuficiencia económica, orientados a promover la agricultura integral. Un reciente desarrollo en el noreste de Tailandia es el suministro de agua entubada desde un pozo grande y profundo, administrado por las autoridades locales, como un servicio a nivel del gobierno de distrito. Los usuarios de la comunidad pagan una tasa moderada por la conexión o por el agua que utilizan.

#### **2.8.4 Experiencias del proyecto**

A nivel comunitario, el proyecto CPWF-MUS conectó las redes de agricultores. A nivel nacional, las redes tienen contacto directo con el gobierno nacional con respecto a la elaboración de directrices para el desarrollo rural. Las redes de agricultores facilitan tanto el aprendizaje de agricultor a agricultor como la interacción a nivel nacional y como tal, operan como una organización a nivel intermedio entre el nivel nacional y el comunitario. El proyecto CPWF-MUS prestó apoyo científico al proceso de negociación.

Investigamos cuatro grupos de 20-40 hogares campesinos en cuatro provincias del noreste: Buriram, Maharakam, Nakhon Ratchasima y Yasothon (Figura 2.13) (Tabla 2.10). Cada grupo es miembro de una red de agricultores más grande. Los hogares ya habían adoptado individualmente la agricultura integral y como tal no eran representativos del agricultor tailandés promedio. Una encuesta en cinco granjas cercanas que aún no habían adoptado la agricultura integral sirvió como grupo control. El grupo en Maharakam actuó como una comunidad única en la gestión del agua en su cuenca (por ejemplo, facilitando el comercio del agua dentro del grupo). Cada hogar constaba de una pareja, generalmente con niños pequeños. Los agricultores formaron grupos para crear granjas ecológicas donde el agua es un recurso natural clave. En sus granjas, lo consiguen implementando el concepto de granja integral, como se describe arriba.

Los grupos evolucionaron de forma independiente en zonas con recursos algo diferentes. Dentro de cada grupo, hay granjas con una producción muy baja y sin ventas y una o dos granjas con ingresos relativamente altos. Para términos de la encuesta (en 2006), le preguntamos a cada granja sobre las características de sus recursos de suelo, agua, uso del agua, ingresos y bienestar. Analizamos las respuestas por grupo y en conjunto para todas las granjas. Tipraqsa *et al.* (2007) comparó las granjas en el noreste de Tailandia que adoptaron la 'agricultura integral' con las granjas convencionales, desde la perspectiva de la productividad, biodiversidad y aceptación social. Las granjas integrales eran similares en tamaño y productividad a las de nuestra encuesta.

La agricultura integral incluyó la introducción de los estanques de granja. Los autores concluyeron que la productividad de la tierra aumentó la producción alimenticia y la producción para la venta, y también aumentó la aceptación social del sistema y su biodiversidad.

**Tabla 2.10 Estudios de casos en Tailandia: Innovación iniciada por los usuarios**

Área de estudio	Descripción del sistema	Número de usuarios	Enfoque del estudio	Referencias
Cuatro <b>grupos de agricultores</b> de las provincias Buriram, Maharakam, Nakhon Ratchasima y Yasothon. <b>Redes regionales de agricultores</b> y asociados en alianza de aprendizaje. La gestión del agua es predominantemente a nivel de hogar.	Las granjas usan las aguas de lluvia (captación de aguas de lluvia de los techos, recolección en estanques) y el agua pública cuando está disponible (entubada, canalizada), para todos los fines domésticos y la agricultura integral, incluyendo verduras, pescado, arroz y un poco de ganado. Las comunidades comparten información; crean centros de aprendizaje para intercambiar las prácticas de granjas integrales.	4 x 30 granjas en predios, en nuestra encuesta; más de 100.000 hogares (2005) en la red.	Comprender el funcionamiento de MUS en la práctica. Participación de agricultores y agentes gubernamentales en la alianza de aprendizaje.	Ruaysoongnern y Penning de Vries, 2005; Penning de Vries y Ruaysoongnern, 2009.

## 2.9 Sudáfrica: Grandes políticas y capacidad local de implementación débil

### 2.9.1 El país y sus características generales

Sudáfrica es un país ubicado en el extremo meridional del continente africano, con un área de 1,2 millones de km<sup>2</sup> y una población de 47 millones de habitantes. Las tierras altas centrales (llamadas *highveld*), ocupan una gran parte del territorio. El clima del *highveld* es templado y las pendientes descienden en los semi desiertos *karoo* y *Kalahari* al oeste y en el caluroso y tropical *lowveld* por el este. La punta suroccidental alrededor de Ciudad del Cabo goza de un clima mediterráneo, mientras que en las zonas costeras de KwaZulu Natal en el suroriente el clima es subtropical.

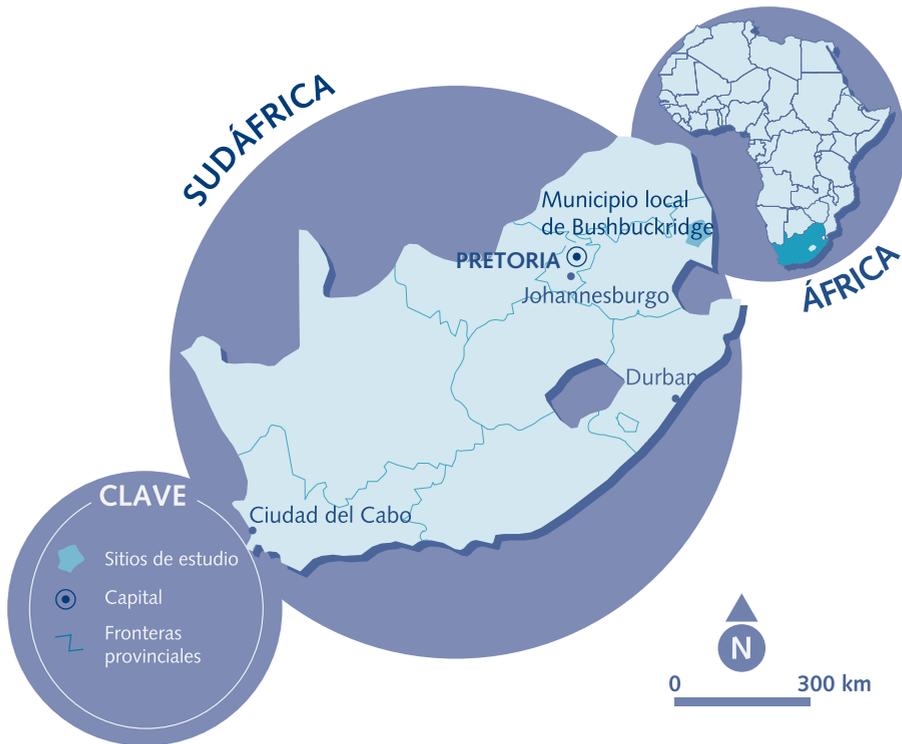


Figura 2.15. Mapa de Sudáfrica, con Lesotho y Swazilandia

Muchos aspectos demográficos y económicos de Sudáfrica se remontan a la época del apartheid y la posterior respuesta después de las elecciones democráticas de 1994. Sudáfrica es un país de ingreso mediano (Tabla 2.2) con un importante mercado emergente y es la potencia económica de la región. Tiene importantes recursos minerales (incluyendo oro y platino), una importante industria, agricultura comercial y sectores de servicios asociados, como financiación y transporte, con infraestructura moderna. La riqueza no está distribuida equitativamente, como se refleja en un elevado coeficiente de Gini de 57.8. Aunque existe una incipiente clase media negra, la mayoría de la población negra aún vive en la pobreza y carece de empoderamiento económico. Se estima que un 20% de la población adulta padece VIH / SIDA y la pandemia es un importante obstáculo para el desarrollo. El alivio de la pobreza, mediante la prestación de servicios básicos y empoderamiento económico, se encuentra entre las estrategias claves del gobierno para corregir esta situación. Para ello, el gobierno tiene disponibles presupuestos relativamente altos, en comparación con los países vecinos. Estos presupuestos a menudo se gastan a nivel local, aunque las habilidades para implementar políticas eficazmente no están siempre bien desarrolladas.

### 2.9.2 Recursos hídricos y desarrollo

El clima del país es predominantemente templado debido a su ubicación principalmente subtropical y a la alta elevación de la meseta central. Las precipitaciones promedio son

de 495 mm/año y van desde menos de 100 mm/año en los desiertos occidentales a unos 1.200 mm/año en la parte oriental del país. Sólo el 35% del país tiene una precipitación de 500 mm/año o más. La variedad de climas conlleva una gran biodiversidad.

Los recursos de agua renovable per cápita son de 2.100 m<sup>3</sup>/año. Las fuentes de agua superficial están casi totalmente desarrolladas y utilizadas, a través de presas de pequeñas a grandes. Tradicionalmente se ha puesto menos atención al desarrollo de las aguas subterráneas, pero en el valle y en los lechos (secos) de los ríos está ampliamente desarrollado.

En el año 2006, aproximadamente el 73% de las zonas rurales y el 92% de los hogares urbanos tenían acceso a una fuente de agua doméstica mejorada (OMS / UNICEF, 2006). El saneamiento basado en el agua se estima en 46 % y 70 % para las poblaciones rurales y urbanas. El desarrollo de servicios de abastecimiento de agua es uno de los asuntos más importante en la agenda política, con objetivos nacionales que son aún más ambiciosos que los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

El riego está bien desarrollado por los agricultores comerciales y la agricultura irrigada desempeña un papel importante en la economía rural, no obstante, la agricultura sólo representa el 4% del PIB. El riego a menor escala tradicionalmente se ha desanimado. El retiro de los subsidios estatales para esquemas de irrigación de pequeños propietarios después de 1994, condujo al colapso (parcial) de dichos esquemas. En la actualidad, el gobierno está intentando revitalizar la agricultura de pequeños propietarios, incluido el riego.

### 2.9.3 Gobernabilidad del agua

Desde el advenimiento de la democracia en 1994, Sudáfrica se considera un líder mundial en términos de política y legislación. La Constitución se ha caracterizado por estar a la 'vanguardia', dando apoyo a un Estado fuertemente descentralizado, con un fuerte énfasis en el suministro de servicios básicos y erradicación de la pobreza. Sin embargo, los enormes desequilibrios estructurales entre las ciudades industrializadas y el resto del empobrecido país que dejó el apartheid, significan que el impulso a la descentralización ha tenido problemas de implementación. En Sudáfrica, el gobierno local sólo se estableció en el año 2000 y los órganos del gobierno local todavía están desarrollando su capacidad. Esto resulta en un cierto grado de confusión, en alta dependencia de consultores y generalmente en la baja calidad en la toma de decisiones y en la transparencia. Este también es el caso en el sector de agua.

La gestión de los recursos hídricos en Sudáfrica reposa en la Ley Nacional de Agua (NWA por sus siglas en inglés) de 1998. Los elementos clave incluyen: i) la descentralización de la implementación de la gestión de los recursos hídricos a las Asociaciones de Usuarios de Agua y Agencias de Gestión de Cuencas (CMA por sus siglas en inglés), que reúnen a los representantes de los principales sectores usuarios del agua; y ii) un sistema de asignación de recursos de agua, que da prioridad a las necesidades básicas humanas de agua y a las necesidades de agua del medio ambiente. Otros usos del agua se asignan mediante un sistema de permisos, que implican un permiso general

para usos muy pequeños y que permite cantidades específicas a través de autorizaciones generales. En 2007, se habían establecido cuatro CMA. Igual que con otros aspectos de su política y legislación, los arreglos para la gestión del agua están más por delante de la capacidad de implementación de Sudáfrica. Por otra parte, existe el riesgo de que poderosas élites acaparen estas estructuras descentralizadas en detrimento de los usuarios de agua en pequeña escala.

El abastecimiento de agua y los servicios de saneamiento están regulados por la Ley de Servicios de Agua de 1997 y están especificados en el Marco Estratégico para Servicios de Agua (DWAF, 2003). Se delega la función de la autoridad de los servicios de agua a los municipios, que son los responsables finales de estos servicios, de las inversiones de capital y la planificación estratégica. La prestación en si de los servicios, como se especifica en la función de los Prestadores de Servicios de Agua (WSP), puede ser delegada a una empresa de servicios públicos, a una empresa privada, o a prestadores de servicios con base en la comunidad, aunque las comunidades rara vez cumplen esta función, incluso en zonas rurales, en parte debido a los complicados procedimientos para asignar la función de WSP (Dlamini, 2007). Por lo general, los gobiernos locales ofrecen los servicios directamente o nombran a una empresa de servicios pública. El papel de las estructuras comunitarias, como los comités de agua, se reduce a la de enlace entre la comunidad y el gobierno local.

Al mismo tiempo, el gobierno local lucha por desempeñar su papel de WSP, a pesar de contar con presupuestos relativamente grandes para invertir en programas comunitarios. El enfoque se centra en las inversiones de capital, mientras que la operación y sostenibilidad de la prestación de servicios no recibe suficiente atención. El papel que los servicios de agua para usos productivos pueden desempeñar en la lucha contra la pobreza se reconoce desde 2003, cuando el Marco Estratégico para los Servicios de Agua reconoció la necesidad de prestar servicios enfocados en los medios de subsistencia 'ascendiendo la escala del agua'. Se están haciendo esfuerzos para convertir esta política en estrategia de implementación.

Otro intento de vincular la prestación de servicios de agua con un desarrollo más amplio y con la mitigación de la pobreza es mediante el Plan Integrado de Desarrollo (IDP, por sus siglas en inglés), uno de los principales instrumentos de planificación de los gobiernos locales. El uso de los IDP se complementa con un impulso hacia la gobernabilidad cooperativa, integración y coordinación estrechas entre y dentro de los niveles de gobierno. En teoría, esto abre espacio para los enfoques integrados para aliviar la pobreza, incluyendo los MUS. Sin embargo, también en este caso, la capacidad del gobierno local para llevar a cabo políticas que conviertan los ideales en acción es limitada y la calidad de la implementación sigue siendo deficiente.

#### **2.9.4 Experiencias del proyecto**

El proyecto CPWF-MUS en Sudáfrica se centró en los problemas mencionados anteriormente y en cómo mejorar los servicios de agua a nivel local. Se comprometió con los interesados nacionales en la política de uso múltiple y específicamente en cómo aplicarla a nivel del gobierno local (Cousins y Smits, 2005 y 2006).

A nivel comunitario, el proyecto CPWF-MUS le dedicó más atención a Bushbuckridge, una antigua *homeland* ("patria") designada bajo el régimen del apartheid, como una zona donde personas de una etnia específica tendrían su propia patria. En la práctica, las personas eran trasladadas forzosamente a esos lugares desde diferentes partes del país, donde eran abandonadas para que comenzaran nuevas vidas, en nuevas comunidades. Bajo el apartheid, los servicios de agua se desarrollaron sin ningún orden y *ad hoc*, si es que se desarrollaron. Se pueden encontrar muchos sistemas superpuestos y de mal funcionamiento, resultando esto en una cobertura de servicios relativamente baja.

Bushbuckridge puede considerarse como una zona típica de Sudáfrica. Aunque es rural, tiene una densidad de población relativamente alta. La mayoría de la población vive en aldeas semirurales con medios de subsistencia que pueden caracterizarse como periurbanos: dependencia en remesas y subvenciones estatales, puestos de trabajo fuera de las granjas en economías formales e informales y una mezcla de agricultura en pequeña escala y cría de ganado. Existen algunos esquemas de riego en pequeñas propiedades.

A este nivel, la ONG AWARD trabajó con la municipalidad local de Bushbuckridge y otros organismos descentralizados, tales como el Departamento Provincial de Agricultura, para emprender un proceso de planificación participativa para servicios de uso múltiple de agua con las comunidades, en una subdivisión seleccionada del municipio (en Sudáfrica *ward*), originalmente Ward 16, enumerada nuevamente en el 2008 como Ward 33. Específicamente, se desarrolló un enfoque de planificación participativa, denominado SWELL (asegurando agua para mejorar los medios de subsistencia local), que se alinearía con los procedimientos de planificación municipal (IDP) existentes y desarrollaría la capacidad a nivel comunitario y descentralizado para participar en esos procesos (Figura 2.16). Este trabajo, desarrollado en base a actividades anteriores realizadas por AWARD, que también se enfocaron en fortalecer la capacidad local de implementar políticas nacionales. Estas incluyen el proyecto WHiRL (agua y hogares en los medios de subsistencia rural), en el que se desarrolló el principio de la metodología SWELL junto con un marco que permite ver el agua en un contexto más amplio de necesidades humanas y del medio ambiente (ver [www.nri.org/whirl](http://www.nri.org/whirl)).

Un segundo enfoque fue el del movimiento *Water for Food Movement*. Este movimiento de base, de mayor actividad en Sudáfrica y Lesotho, fue inspirado por MaTshepo Khumbane y tiene como objetivo la seguridad alimentaria de los hogares, entre los más pobres de los pobres. Los valores tradicionales y los conocimientos autóctonos están siendo revividos y renovados para probar y difundir una gama de tecnologías para la gestión mejorada de la tierra y el agua alrededor de los predios. La movilización de la gente para reflexionar sobre sus experiencias y el empoderamiento para el autoabastecimiento es vital en la estrategia de la escalada. Este modelo de MUS basado en los predios ha encontrado apoyo a nivel de políticas en el Departamento de Asuntos del Agua y los Bosques (DWAF), el Departamento de Agricultura, otras entidades gubernamentales, las ONG y organizaciones eclesiósticas. El gobierno ha asignado subsidios para un programa de lanzamiento de tanques de captación de agua de lluvia

y escorrentía en toda Sudáfrica, para lo que se ha creado una estructura especial de implementación.



*Figura 2.16 Planificación conjunta para mejorar los servicios de agua para fines domésticos y las necesidades de los animales, en la municipalidad local de Bushbuckridge (fotos: AWARD)*

**Tabla 2.11 Estudios de caso en Sudáfrica: Integrando MUS en la planificación del gobierno local y la innovación iniciada por los usuarios (AWARD, 2007)**

Área de estudio	Descripción del sistema	Número de usuarios	Enfoque	Referencias
11 comunidades (Seville A, B y C, Thorndale, Hlalakahle, Gottenburgh, Delani, Hluvukani, Lephong, Dixie y Utah) en <b>Ward 16</b> , de la municipalidad local de <b>Bushbuckridge</b> .	Varios sistemas de agua subterránea entubada con pocas pilas públicas. Sistema de distribución de agua superficial entubada para múltiples aldeas con pocas pilas públicas. Presas en las aldeas, para el ganado. Tanques en los hogares para la captación de agua de lluvia. Pozos privados.	30.000 habitantes de 4.069 hogares. Fueron encuestados 158 hogares.	Evaluación de la situación actual para contribuir al proceso de planificación integrado para el desarrollo municipal.	Pérez de Mendi-guren, 2004; Maluleke <i>et al.</i> , 2005a y 2005b; Cousins <i>et al.</i> , 2007a y 2007b.
Usuarios de tecnología en Suráfrica y Lesotho	Captación de agua de lluvia, estanques alimentados por escorrentía, retención de humedad del suelo, granjas integrales y procesamiento de alimentos.	Aproximadamente 150 usuarios.	Movilización social y escalada. Movimiento <i>Water for Food Movement</i> .	De Lange y Penning de Vries, 2003.

En Bushbuckridge los aldeanos definieron sus propios indicadores para los grupos de riqueza. La dependencia de los ingresos en efectivo y especialmente su fiabilidad, resultaron ser los indicadores más importantes de riqueza. Se clasificó a una pequeña fracción de la comunidad como rica y a la mayoría como pobres o muy pobres.

## 3 Modelos para MUS a escala de predio y comunitaria

### 3.1 Introducción

En el Capítulo 1 se describió el marco conceptual de MUS, que también estructurará el siguiente análisis de las conclusiones de los estudios de caso del CPWF-MUS. En este capítulo se describen los resultados de cómo implementar MUS sobre el terreno en las comunidades e identifica modelos genéricos de MUS a escala de predio y comunitaria. El marco de trabajo indica que para lograr la implementación exitosa de MUS en las comunidades, deben existir cinco principios:

- i) El punto de partida son los medios de subsistencia polifacéticos de las personas.
- ii) Se utilizan tecnologías apropiadas.
- iii) La financiación de los servicios de uso múltiple es factible.
- iv) Para los sistemas comunitarios existen estructuras organizativas para administrar el sistema y sus normas justas, la reglamentación para gestionar los usos múltiples del agua está bien definida e implementada.
- v) Todo sucede dentro del desarrollo integral y la gestión del agua a escala comunitaria.

Los estudios de caso se analizan de acuerdo con estos principios en las Secciones 3.2 a 3.6. Además, probamos la validez de la escala del agua de uso múltiple discutida en la Sección 1.3, que enlazan el primer principio de los beneficios de los medios de subsistencia mediante el uso de agua y los otros cuatro principios, que juntos determinan el acceso al agua. También se examina la evidencia encontrada, a la luz de nuestra expectativa, de que los MUS a escala de predio son la forma más efectiva del uso de agua, para contribuir a las dimensiones del bienestar, como se estipula en las definiciones habituales de pobreza o en los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

### 3.2 Servicios basados en los medios de subsistencia: ascendiendo la escala de usos múltiples del agua

#### 3.2.1 Los beneficios de los medios de subsistencia resultantes de los MUS a escala de predio

Cuando el uso del agua se promueve para más de un único uso, se puede esperar una gama más amplia de beneficios en los medios de sustento. Esto se confirmó en los estudios de caso de CPWF-MUS. Además del uso doméstico del agua, se encontraron una variedad de usos productivos del agua. Estos incluyeron:

- Agua para el cultivo de plantas: verduras, alimentos básicos como arroz o maíz,

- hierbas, árboles frutales, madera para combustible, árboles de sombra.
- Agua para abreviar vacas lecheras, camellos, cerdos, aves de corral, patos y para la piscicultura.
- Agua para empresas: procesamiento de los granos del café, carnicería, cervecerías, fabricación de hielo, preparación de comidas en pequeños restaurantes; elaboración de ladrillos, cerámica, alfombras y pequeñas empresas de salones de belleza, lavanderías, lavado de vehículos, etc.

Cada uso fue un factor importante para aportar beneficios específicos a los medios de sustento. En este capítulo se discuten los beneficios que se obtuvieron de los usos domésticos y productivos del agua para la seguridad alimentaria y el ingreso, la importancia relativa de este ingreso en el presupuesto total de la familia y las diversas formas en que los ingresos más altos se utilizaron para mejorar el bienestar. El uso del agua también mejora la salud, pero a su vez puede tener algunos efectos negativos, como el aumento de la cantidad de trabajo que tienen que asumir los miembros de los hogares. Este análisis de los beneficios en los medios de sustento es en gran medida cualitativo, con algunas estimaciones aproximadas de los ingresos en términos cuantitativos. También existen algunos indicios de si los MUS llegan a los pobres y a las mujeres y de qué forma. Estas conclusiones permiten evaluar los MUS a la luz de los ODM. Al evaluar los beneficios de los medios de subsistencia, no se hizo una diferenciación sistemática de acuerdo al nivel de servicio.

#### Usos domésticos del agua

Los MUS a escala de predio satisfacen las necesidades domésticas de agua. Su importancia apenas requiere más explicación. Sin embargo, para comparar las evaluaciones de productividad del agua, un estudio de caso del CPWF-MUS trató de expresar el valor del uso doméstico del agua en términos monetarios. Tulu (2006) estimó la productividad del agua en 57 proyectos de captación de agua en Oromia y en las regiones de NNPS de Etiopía. Definió el uso doméstico del agua como la cantidad de agua utilizada para beber, cocinar, bañarse, lavar ropa y utensilios, el procesamiento de alimentos, la elaboración de cerveza, la construcción de viviendas y la producción de artesanías y atribuyó valores económicos a estas actividades. Este estudio llegó a la conclusión de que la productividad del agua doméstica era de US\$ 22 por metro cúbico de agua, mucho mayor que la productividad de agua que estimó respectivamente para la producción agrícola y la ganadera, de USD 0.8 y USD 4.2 por metro cúbico.

#### Alimentos e ingresos

En la serie de beneficios de los usos productivos del agua, los estudios de caso encontraron entre los beneficios más comunes, el incremento de la seguridad alimentaria en el hogar, la generación de ingresos y el empoderamiento de la mujer. Las actividades productivas aumentaron la **seguridad alimentaria de los hogares**, aunque la proporción de los hogares en las comunidades estudiadas que producen (parcialmente) sus alimentos o crían animales es muy variable.

Las huertas en el área de estudio en Sudáfrica se utilizan principalmente para cultivar verduras y legumbres que no se podrían haber comprado en esas cantidades, mientras

la cría de animales pequeños produce leche, huevos y carne. En Tailandia, los alimentos en los predios proporcionan en promedio, de un 30 a un 50% de los alimentos que se consumen en los hogares e incluye pescado y el alimento básico, arroz. El predio es también una fuente de especias y hierbas que son ingredientes importantes en las comidas, lo que se ajusta al concepto de hogar autosuficiente. En Chhatiwan y Senapuk, Nepal, los campesinos con cultivos irrigados en los predios, en general consumen más alimentos, especialmente verduras (los entrevistados estiman que su ingesta diaria de verduras aumentó 4.5 veces). En Krishnapur, Nepal, los hogares más pobres producen gran parte de lo que necesitan para consumo propio; usar agua para aumentar la producción de verduras les permite comer más verduras que antes.

Los productos vegetales y animales cultivados en la huerta propia ayudan a la seguridad alimentaria familiar de dos maneras: permiten un aumento de la energía y proteína que se consume diariamente y permiten a la familia reducir el gasto en la compra de alimentos.

La elección de la actividad productiva para **generar ingresos** depende del mercado local, la tradición, la iniciativa individual y la necesidad de percibir un ingreso (puede ser que las comunidades que buscan la autosuficiencia no le den prioridad al ingreso monetario, como en el noreste de Tailandia). Sin embargo, la mayoría de las actividades más rentables que dependen del agua, en términos de ingresos por unidad de agua, no son muy comunes, debido a que en una comunidad surgen pocas las oportunidades para tales negocios en una comunidad y pueden requerirse más capital y conocimiento para iniciarlas.

Las medidas complementarias de las agencias pueden mejorar significativamente el ingreso, donde los mercados, los fertilizantes, el capital, etc., son un importante obstáculo para el desarrollo de los usos productivos del agua. En Nepal, IDE / Winrock prestó atención al acceso a los mercados, que por lo general es complicado, debido a la topografía y al mal estado de las carreteras, creando comités de mercadeo y centros de reuniones. Algunas comunidades lograron comercializar su producción mejor que otras; en Senapuk la escasez de mano de obra y el ingreso por actividades fuera de los predios permitió el desarrollo de un mercado campesino. Por lo tanto, en las zonas de los estudios de caso en Nepal, las familias de los agricultores aumentaron los ingresos anuales por la venta de verduras, en un promedio de USD 225 en Chhatiwan y en USD 199 en Senapuk.

En Tailandia, se descubrió que los sistemas de granja integral en los predios, donde el uso multifuncional del agua es un elemento clave de la 'integración', son mejores que otros sistemas agrícolas en todas las cuatro dimensiones de una agricultura multifuncional: la seguridad alimentaria, funciones ambientales, funciones económicas y funciones sociales (Tipraqsa *et al.*, 2007). Esta conclusión confirma que el cultivo intensivo integral en los predios, unido al reciclaje de agua y nutrientes, produce buenos resultados en términos económicos y ecológicos.

El valor del producto vendido desde las granjas de Tailandia varía de cero a 1.000 dólares al año y en algunas granjas, particularmente en aquellas que venden pescado o

arroz, se supera significativamente este valor. Estos hogares de los estudios de casos obtienen entre el 10% y el 90% de sus ingresos en efectivo del cultivo de los predios. Sin embargo, la necesidad de dinero en efectivo, el caso de muchos agricultores tailandeses que practican la autosuficiencia, es baja y muchas familias también perciben ingresos de actividades no agrícolas. Esto significa que mientras el agua para fines productivos aporta a algunos hogares un porcentaje significativo de sus ingresos, para otros representa sólo una fracción del total de los ingresos familiares. En un promedio bruto, los agricultores integrales tailandeses ahorran anualmente 20 kBaht (USD 570) o sea, un 15% de sus ingresos con el cultivo de alimentos para autoconsumo. Cuando se venden alimentos, por lo general sólo se obtiene una pequeña cantidad de dinero en efectivo, pero aproximadamente el 10% de las granjas obtienen ingresos significativos por la venta de pescado o arroz.

La Figura 3.1 resalta los resultados de un estudio en cuatro comunidades del municipio de Tiquipaya en la zona periurbana de Cochabamba, Bolivia (Durán et al., 2004) donde las actividades que dependen del agua, tales como la horticultura y la cría de ganado pequeño, son sólo la tercera y cuarta fuente de ingresos más importantes de la comunidad.

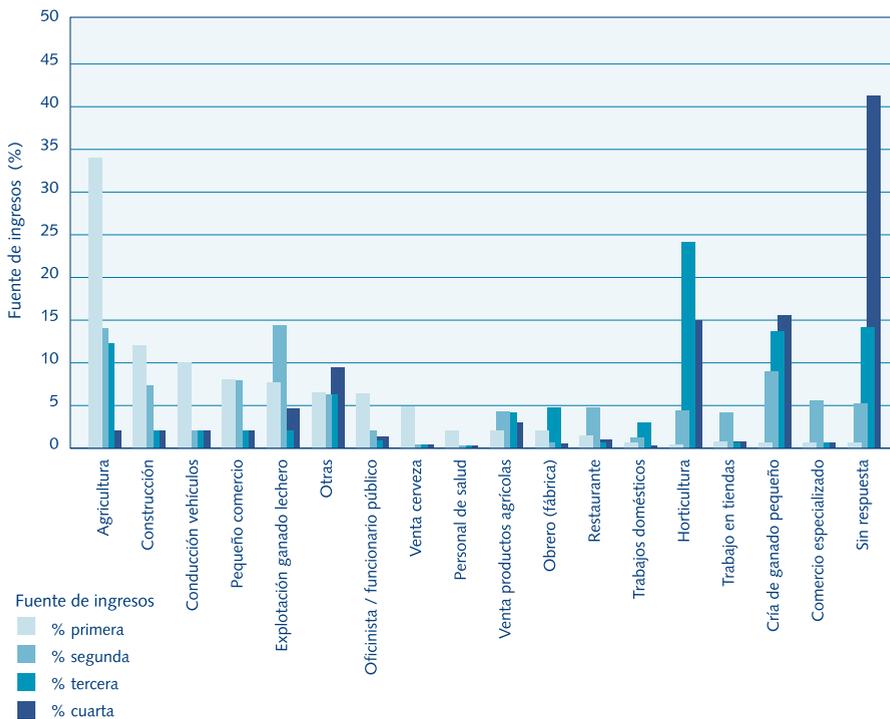


Figura 3.1 La importancia relativa de las diferentes actividades de sustento para el ingreso familiar en Tiquipaya, Bolivia (Fuente: Durán et al., 2004)

La Figura 3.2 muestra que en la zona del estudio de caso de Sudáfrica (donde el abastecimiento de agua es limitado y poco confiable), la horticultura de predio aparece como fuente de ingresos, después del empleo formal, de la agricultura a gran escala (de riego o de seco) e incluso después de los subsidios (Cousins *et al.*, 2007a).

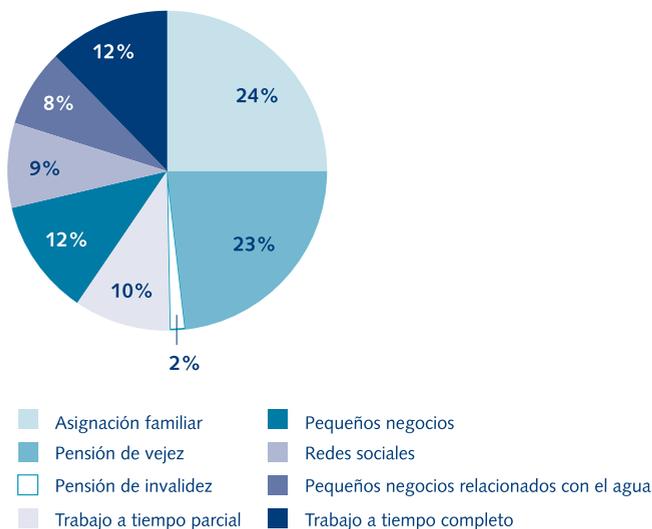


Figura 3.2 Fuentes de ingresos del hogar en Bushbuckridge, Sudáfrica (Fuente: Cousins *et al.*, 2007a)

El pago de las deudas fue uno de los impactos indirectos de una mayor seguridad alimentaria y de mayor ingreso reportados por los estudios. Los agricultores tailandeses pagaron deudas ligeras y moderadas, adquiridas antes de adoptar la agricultura integral, en un plazo de 2 a 5 años. Las personas con deudas más grandes pueden hacer frente a la responsabilidad utilizando más productos de su cosecha y de esta manera, reducir los gastos. El aumento de los ingresos familiares también evita la necesidad de pedir préstamos futuros y las tasas de interés muy altas que éstos conllevan. Las familias y las comunidades también se volvieron más flexibles. Las actividades en los predios pueden desarrollarse de manera relativamente sencilla y hay una suficiente variedad de actividades de donde escoger, de acuerdo con los cambios en el entorno. Esta elasticidad es especialmente importante para mitigar las adversidades económicas y climáticas.

### Heterogeneidad: pobreza, género y estrategias de subsistencia

En las comunidades, las cifras anteriores corresponden a un promedio. Para las familias pobres, las actividades en los predios todavía pueden ser las principales actividades para ganar dinero en efectivo. En Nepal, IDE / Winrock 'niveló el campo de juego' proporcionando el mismo volumen de agua a todos los hogares tanto para uso doméstico como para riego, con el mayor beneficio relativo para las familias más pobres, las cuales lograron un incremento relativamente mayor de sus ingresos, hasta de un 50%.

Algunas de las familias más pobres comentaron que antes del proyecto, con frecuencia tenían que pedir préstamos grandes a sus vecinos más ricos. Gracias a los ingresos que reciben por la venta de verduras, ahora sólo necesitan préstamos mucho más pequeños. Este cambio les da más independencia y están menos endeudados con los ricos de la comunidad. Sin embargo, en otros estudios de caso, los más ricos obtuvieron beneficios relativamente mayores. En Kikwari, India, el uso productivo de agua no ha reducido la estratificación de la comunidad. En efecto, los grupos tribales se beneficiaron de los usos productivos del agua y del mejor acceso al agua para uso doméstico, pero el segmento más acomodado de la comunidad también lo hizo. En este caso, el mayor acceso al agua para usos productivos benefició a toda la comunidad pero aquellos con más tierras o capital se beneficiaron mucho más. Esto implica que el objetivo de llegar a los pobres y contribuir eficazmente a alcanzar los ODM siguen siendo crítico.

Para los ODM relacionados con el **género**, la importancia de los MUS a escala de predio fue clara: los ingresos generados a través de los usos múltiples del agua a escala de predio tienden a ser ingresos para las mujeres, porque las actividades relacionadas con el agua cerca de los predios son, por lo general, administradas y llevadas a cabo por las mujeres. En Colombia, por ejemplo, la cría de aves de corral y de cerdos y el cultivo de las huertas normalmente son responsabilidad de la mujer, mientras que la agricultura a nivel de parcela y el ganado son responsabilidades de los hombres (Cinara, 2007a). En Lege Dini, Etiopía, las mujeres son principalmente las responsables de ordeñar el ganado, que a menudo proporciona una de las pocas fuentes de ingresos de dinero en efectivo. Con servicios de agua mejorados, los animales dieron más leche, proporcionando a las mujeres mayores ingresos con menos esfuerzo (Van Hove, 2004). En el noreste de Tailandia, el cultivo de verduras y peces en las granjas lo realizan tanto hombres como mujeres. La mayoría se utiliza para el consumo familiar, pero las mujeres también venden algunos productos y pueden utilizar los ingresos según estimen conveniente.

El empoderamiento de la mujer a través de los MUS a escala de predio puede ir más allá. En Kikwari, India, por ejemplo, los grupos de mujeres han desarrollado mayor confianza y disposición para asumir nuevos proyectos y actividades. En la aldea Ajo en Lege Dini, Etiopía, la producción de leche aumentó y el hecho de que las mujeres dediquen menos tiempo a recoger agua condujo al desarrollo de un grupo de mujeres lecheras (Van Hove, 2004). Las relaciones dentro del hogar también pueden cambiar. En Senapuk, Nepal, se reportó que ahora que los grifos están más cerca de la casa, los hombres han comenzado a realizar más tareas domésticas.

### **Estrategias de sustento**

Aunque el suministro de agua permite los usos productivos, no todos aprovechan esta oportunidad en la misma medida. Por lo tanto, la heterogeneidad en las estrategias de sustento juega un papel. En el noreste de Tailandia, el 85% de los campesinos vende las verduras u otros productos de sus granjas, pero muchos venden sólo pequeñas cantidades. En Colombia, los estudios de caso muestran (Figura 3.3) que en las comunidades periurbanas de Golondrina y Montebello, sólo el 50% de las familias utilizan el agua para la producción, mientras que en los asentamientos rurales, entre el 80% al 100% de las familias lo hacen.

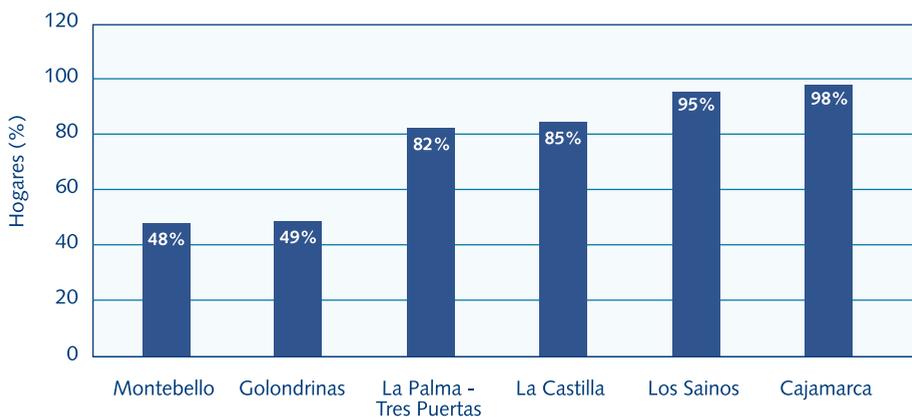


Figura 3.3 Porcentaje de la población que está involucrada en el uso productivo del agua de los sistemas domésticos en seis centros poblacionales de Colombia.

De acuerdo con nuestra encuesta en Zimbabue, del 20% al 40% de los encuestados se dedican a algún tipo de uso productivo, del agua que se suministra con fines domésticos. Sin embargo, para influir en la captación del agua, para usos productivos, el acceso al agua es un factor más importante que una estrategia general de sustento. En Ward 16 de Bushbuckridge, Sudáfrica, sólo el 36% de los hogares utilizan agua de alguna forma productiva, citando como la razón para no hacerlo, el acceso pobre y poco confiable al agua, junto a la falta de crédito.

### Agua y salud

Aunque los estudios de caso del CPWF-MUS no evaluaron los cambios en la salud de las personas, en el Capítulo 1 (1.2.2) se sostiene que un mejor acceso al agua para uso doméstico y productivo tiene el potencial de elevar los niveles de salud, especialmente mediante la mejora de la higiene y los ingresos para el cuidado infantil, reduciendo las tareas domésticas de las mujeres y brindando oportunidades para combatir el VIH / SIDA, el paludismo y otras enfermedades. Una pequeña cantidad de agua (3 lpcd) debe ser de alta calidad para beberla. Los otros beneficios se obtienen a medida que una mayor seguridad alimentaria, la generación de ingresos y el empoderamiento de la mujer influyen positivamente en la nutrición, la salud y el gasto en salud. Para mejorar la salud –por ejemplo, para reducir enfermedades que se curan lavándose con agua, como las infecciones de la piel y ojos– poner a la disposición grandes cantidades de agua para la higiene es más importante que la calidad del agua en sí (van der Hoek *et al.*, 2002b). El uso de cantidades más grandes para estos fines puede estimularse como parte de los MUS. Por ejemplo, en los programas globales del IDE / Winrock en Nepal, se construyeron letrinas en algunas de las aldeas como parte de los MUS.

La importancia de las prácticas generales de higiene y saneamiento se confirmó en Lege Dini, Etiopía. Un estudio hecho por Ayalew *et al.* (2008) en tres aldeas de Dire Dawa encontró altos niveles de *Cryptosporidium* y *Giardia*, pero ninguna diferencia

significativa en el predominio sobre los niños con acceso a pozos protegidos y los desprotegidos respectivamente.

Para las propias comunidades, la calidad de las pequeñas cantidades de agua utilizada para beber parecía ser menos importante que tener grandes cantidades de agua para usos productivos. Esto puede afectar las opciones de tecnología para el tratamiento de agua, como se discutirá más adelante.

Un aspecto de salud negativo relacionado con las mayores cantidades de agua de los MUS fue el aumento de criaderos de vectores. En Senapuk, Nepal, un mayor uso productivo de agua ocasionó un aumento de mosquitos *Anopheles* y el paludismo, ya que habían más charcos de agua estancada alrededor de los predios. En el noreste de Tailandia, en los años ochenta se observó un aumento del dengue, cuando las vasijas de almacenamiento de agua se promovieron inicialmente. Esto también se debió al aumento de hábitats para la cría de mosquitos. Desde entonces es común cubrir las vasijas con una tela o tener peces pequeños en de la vasija y la enfermedad se ha vuelto menos prominente (Vinnakota y Lam, 2006). Se pueden promover medidas sencillas como éstas o un mejor drenaje para proteger la salud. Como se informó que los sistemas de riego pueden ser un foco de paludismo, lgracias a la producción mejorada de cultivos y de mejores ingresos, la gente gasta más en prevenirlo, de modo que al final las medidas pueden resultar en menos enfermedad (Ijumba y Lindsay, 2001). Este equilibrio global también es posible con las actividades productivas alrededor de los predios.

En resumen, el programa CPWF-MUS no encontró ninguna evidencia para debilitar la hipótesis de que los MUS son una forma altamente eficaz de utilizar agua para contribuir a todos los ODM, siempre y cuando los MUS estén bien orientados a los pobres. La adopción de medidas para evitar sitios de cría de vectores y mejorar el saneamiento, la educación en higiene y la implementación de medidas complementarias pueden agregar a estos beneficios para los medios de sustento. Sin embargo, establecer un vínculo definitivo entre los MUS y la mejora de la salud requeriría una investigación a largo plazo, enfocada al uso del agua en los predios y su impacto en la salud.

### **3.2.2 Vinculando el uso y el acceso del agua**

#### **Mano de obra para el acceso al agua**

La siguiente pregunta es entonces: ¿qué determina la captación de agua para usos domésticos y productivos y sus beneficios correspondientes, por parte de las personas? Según la hipótesis presentada en la Sección 1.3.3, el acceso al agua en y alrededor de los predios juega un papel decisivo. El vínculo entre el acceso al agua y su uso es bien conocido en el subsector doméstico y sustenta sus esfuerzos para proporcionar más altos niveles de servicio. Sugerimos que el acceso al agua que excede la cantidad doméstica básica de 20 lpcd, es utilizada cada vez más para fines productivos, de acuerdo a escaleraza escala del agua de uso múltiple. Nuestros estudios de caso confirmaron el vínculo entre el acceso al agua y el uso del agua para las actividades productivas, incluso cuando las cantidades están por debajo del límite del uso doméstico básico.

El acceso físico al agua es cuestión de llevar suficiente agua de calidad adecuada al lugar adecuado (en y alrededor de los predios) en el momento adecuado (todo el año para los usos domésticos y, por lo general, con más flexibilidad para los usos productivos). La previsibilidad y confiabilidad del suministro de agua son cruciales para muchos aspectos de los medios de subsistencia. Se necesita un volumen básico diario para el consumo doméstico y para el ganado. Para fines más productivos, la duración y frecuencia del abastecimiento de agua deberían ser predecibles. Si se debe acarrear el agua, la mano de obra es un factor limitante y depende de la distancia entre las fuentes de agua y los puntos de uso. Como ya es bien sabido en el subsector doméstico (Caincross y Cliff, 1987), nosotros también encontramos una relación inversa entre la distancia a la fuente y el uso del agua cuando ésta se recoge y lleva a casa. En Legi Dini, Scheelbeek (2005) observó que entre más larga es la distancia para recoger agua, menos es el agua que recoge y utiliza una familia (Figura 3.4).

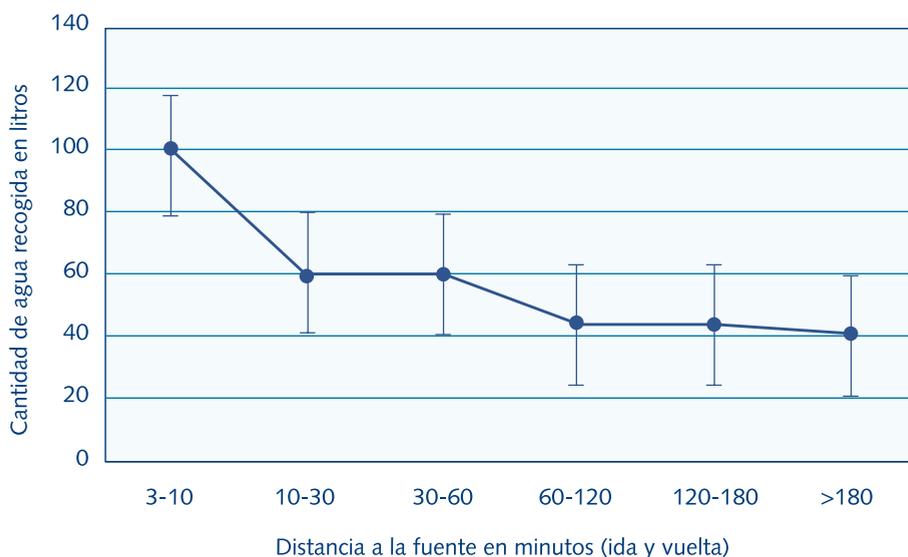


Figura 3.4 Volumen de agua recogida por un hogar promedio en función de la distancia a la fuente (Scheelbeek, 2005). El valor límite de 40 l corresponde a dos bidones transportados en burro; los hogares pobres que no tienen burro recogen menos agua (Fuente: Ebato *et al.*, 2008.)

La sustitución del trabajo humano por tecnología que trae agua más cerca del punto de uso, mejora ostensiblemente el acceso al agua para uso múltiple, así como para el uso doméstico. Las observaciones en Zimbabue confirman la relación entre la distancia y el volumen recolectado y los usos domésticos y productivos. Katsi (2006) midió el consumo familiar de 140 encuestados en tres distritos. La mayoría de los encuestados en Marondera y Murehwa consumen más de 70 litros por hogar por día, mientras que la mayoría en el distrito de UMP utiliza mucho menos (Figura 3.5). En el distrito UMP el 80% de los encuestados dependen de pozos comunitarios de acceso único con bom-

bas manuales (bombas “bush” o de Zimbabwe), mientras que en las otras dos comunidades, un 80% de los usuarios tienen pozos familiares a nivel de predio.

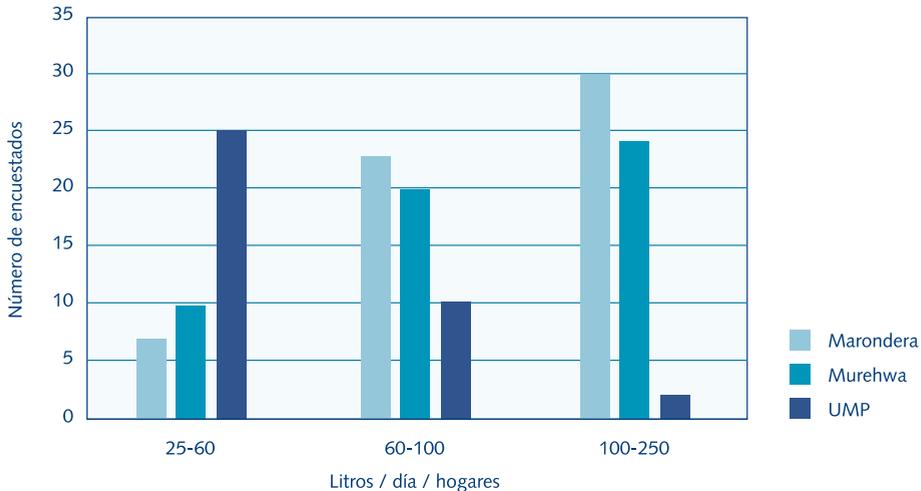


Figura 3.5 Promedio del consumo familiar en tres distritos de Zimbabwe (Fuente: Katsi, 2006)

El acceso mejorado para el uso múltiple del agua cercano a los predios, no sólo permite un mayor uso de agua, sino que también mejora los medios de subsistencia al aliviar la carga laboral. En Senapuk y Chhatiwan (Nepal) una vez el agua estaba disponible más cerca del hogar, las mujeres ahorraron de 1.5 a 2.5 horas de trabajo al día, tiempo que ahora usan en el riego y otras actividades. Su tiempo de trabajo neto ha permanecido igual o incluso ha aumentado, pero como es un tiempo productivo, acogen el cambio. En Burak y Gorobiyo, aldeas en Etiopía oriental, el tiempo necesario para recoger agua se redujo de 21 y 41 minutos a 11 y 18 minutos, respectivamente, lo que ha permitido que las mujeres busquen agua cada vez que la necesiten (Ebato *et al.*, 2008).

Lo contrario también es cierto: la carga de recoger y acarrear agua repercute negativamente en los pequeños empresarios, como se muestra en la zona periurbana de Bhuj, India (Verhagen y Bhatt, 2006). La importancia del acceso directo al agua generalmente es más evidente cuando los sistemas fallan. Cuando hubo una avería en el sistema de Ajo, Etiopía, las mujeres necesitaron mucho más tiempo para buscar agua y su salud se deterioró (Jeths, 2006). En el área de estudio en Sudáfrica, debido al suministro de agua no confiable, la gente va a los pueblos vecinos y emplea mucho tiempo en recoger agua o tienen que contratar a alguien para que lo haga por ellos. La poca confiabilidad disminuyó la captación de agua para usos productivos. Como se carga desproporcionadamente a las mujeres y niñas con el acarreo de agua, la confiabilidad del suministro las afecta a ellas en particular. Sin embargo, un mejor suministro de agua también libera (generalmente) a niños y hombres de tener que llevar sus rebaños a fuentes de agua distantes. Esta mitigación del trabajo y los beneficios en ahorro de tiempo distinguen el uso de agua a nivel de predio del uso productivo del agua en

otras partes y confirma que los MUS son la forma más eficaz de usar agua para contribuir a los ODM.

### Tecnologías para el acceso al agua

En gran medida las tecnologías determinan la distancia entre la fuente de agua y el punto de uso y pueden verse como un intermediario para el acceso al agua y los niveles de servicio. En la Tabla 3.1, se probó la escala del agua de uso múltiple, clasificando las conclusiones sobre los usos promedio de agua y relacionándolos con las tecnologías en todo el espectro de los estudios de caso, de acuerdo con los niveles de servicio definidos. Hay que tener en cuenta que la mayoría de los datos se refieren al uso desde el sistema de abastecimiento de agua principal, pero que la gente también puede tomar agua de otras fuentes. También se debe tener en cuenta que los números se refieren al agua que las personas realmente utilizan (a menos que se indique lo contrario) y que en los sistemas entubados y abiertos, las pérdidas significativas son comunes durante el transporte, hasta en un 50%.

**Tabla 3.1 Tecnologías, usos del agua y niveles de servicio de usos múltiples en los estudios de caso seleccionados**

Sitio, caso y tipo de sistema	Uso promedio de agua (lpcd)	Tipo de uso	Nivel
<b>Etiopía</b>			
Lege Dini: Sistemas de distribución abastecidos por agua subterránea, con grifos públicos dispersos.	7 – 17	Ganado (3 lpcd)*. Usos domésticos.	Doméstico básico.
Harerghe oriental: Bomba manual.	7	Usos domésticos**.	Doméstico básico.
Tigray Adidaero: Bomba manual	8	Usos domésticos **.	Doméstico básico.
Distrito de Bure, Amhara: Manantiales y ríos.	12	Usos domésticos **.	Doméstico básico.
Tigray: Lagunas.	30 - 65	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riego.</li> <li>• Ganado.</li> <li>• Usos domésticos.</li> </ul>	MUS básico-intermedio.
<b>Nepal</b>			
Chhawan: Agua superficial con sistema de distribución entubado y frecuentemente con grifos domésticos y de riego.	(Suministro de diseño).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usos domésticos (45 lpcd).</li> <li>• Riego (175 lpcd ).</li> </ul>	MUS de nivel alto.
Krishnapur: Agua superficial con sistemas de distribución entubado y frecuentemente con grifos domésticos y de riego y almacenamiento en las viviendas.	220 (suministro de diseño).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usos domésticos (45 lpcd)</li> <li>• Riego (175 lpcd ).</li> </ul>	MUS de nivel alto.

Sitio, caso y tipo de sistema	Uso promedio de agua (lpcd)	Tipo de uso	Nivel
Senapuk: Agua superficial en dos sistemas de distribución entubados, con grifos domésticos y de riego.	137 (suministro de diseño)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usos domésticos (45 lpcd)</li> <li>• Riego (92 lpcd).</li> </ul>	MUS de nivel alto.
<b>Zimbabue</b>			
a.) Pozo comunal con bombas de mano (bomba "bush" o de Zimbabue) b.) Pozos individuales poco profundos con polea y balde. c.) Pozos individuales poco profundos con bombas de mecate y arandela.	a.) 10-15 b.) 60-70 c.) 80-90	a.) Uso doméstico, algo de ganado o huerto comunal.  c.) Usos domésticos y huertos de granja extensos.	a.) Doméstico básico. b.) MUS intermedio. c.) MUS intermedio.
<b>Bolivia</b>			
Challacaba: Red de distribución alimentada por aguas subterráneas con conexiones domiciliarias.	69 - 86	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usos domésticos (69 lpcd).</li> <li>• Ganado (17 lpcd).</li> </ul>	MUS intermedio.
Chaupisuyo: a.) Pozos profundos. b.) Sistema alimentado por gravedad con conexiones domiciliarias.	a.) 57 b.) 90		MUS intermedio.
Distrito 9 Cochabamba: a.) Camiones cisterna abastecen los tanques de los predios. b.) Sistemas de distribución entubados.	a.) 30 - 40 b.) 80		a.) MUS básico. b.) MUS intermedio.
Tiquipaya: Sistemas de distribución entubados con conexiones domiciliarias, pozos excavados.	125 - 140	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usos domésticos (lpcd 75).</li> <li>• Usos productivos (50-65 lpcd).</li> </ul>	MUS de alto nivel.
<b>India</b>			
Kikwari: Sistema de distribución entubado alimentado por aguas subterráneas. con conexiones domiciliarias.	40 (suministro de diseño nuevo sistema)		MUS básico.
Samundi: Sistema de distribución entubado alimentado por aguas subterráneas. con conexiones domiciliarias.	40 (suministro de diseño)		MUS básico.

Sitio, caso y tipo de sistema	Uso promedio de agua (lpcd)	Tipo de uso	Nivel
<b>Colombia</b>			
Cajamarca y San Isidro: Acueductos alimentados por agua superficial con conexiones domiciliarias.	Suministro bruto: • "Doméstico": 370 • Riego: 4.400		MUS nivel alto.
El Chocho: Sistemas de distribución entubados alimentados por aguas superficiales con conexiones domiciliarias.	Suministro neto: • La Castilla: 201 • Golondrinas: 243 Suministro bruto: • Villa del Rosario: 601 • Las Palmas: 676 • Golondrinas: 317 • Campoalegre: 169 • Montebello: 109		Todos MUS de alto nivel.
La Palma - Tres Puertas: Acueducto alimentado por agua superficial con conexiones domiciliarias.	• 217 (suministro promedio bruto 317, por lo que las pérdidas son alrededor del 30%) • 72% de los usuarios consumen entre 150-250		MUS de alto nivel.
Los Sainos: Acueducto alimentado por agua superficial con conexiones domiciliarias.	• Usos domésticos (73 lpcd) • Riego (90 lpcd) • Ganado (28 lpcd).		MUS de alto nivel.
<b>Tailandia</b>			
Grupos de agricultores en Tailandia noreste. Todas las fuentes combinadas: a.) Granjas con lagunas. b.) Granjas sin lagunas.	a.) >100 b.) 80-500	a.) y b.): Usos Domésticos (20-60 lpcd). Usos productivos: Huertas (100-300 lpcd). Arroz de riego (>500 lpcd).	a.) MUS de Alto nivel. b.) MUS intermedios.
<b>Sudáfrica</b>			
Bushbuckridge: Sistemas alimentados por aguas superficiales y subterráneas con tomas dispersas.	30	Usos productivos (4 lpcd).	MUS básico.

\* Para ganado se expresa en términos de litros per cápita humana y, por lo tanto, puede parecer bajo (por ejemplo, cuando hay ganado pero pocas personas).

\*\* El uso del agua para el riego de la misma fuente no se incluye en la columna de uso promedio.

Estos datos confirman que la escala del agua de uso múltiple encaja significativamente mejor con la realidad, que la escala comúnmente utilizada en el subsector doméstico. Los usos productivos del agua empiezan, incluso, por debajo de los niveles básicos de servicio. Con un consumo promedio muy bajo de sólo 12 lpcd, como en Etiopía, parte del agua se le da al ganado y en especial a las aves de corral y a los animales jóvenes y lactantes que se mantienen en la aldea (Figura 3.6) y se utiliza menos para la higiene (Van Hoeve, 2004; Scheelbeek, 2005). Cuando la cantidad de agua aumenta, se llevan a cabo muchas más actividades productivas. Otros estudios también han comenzado a validar y utilizar la escala del agua de uso múltiple y en consecuencia, a redefinir los niveles de servicio (Renwick *et al.*, 2007).

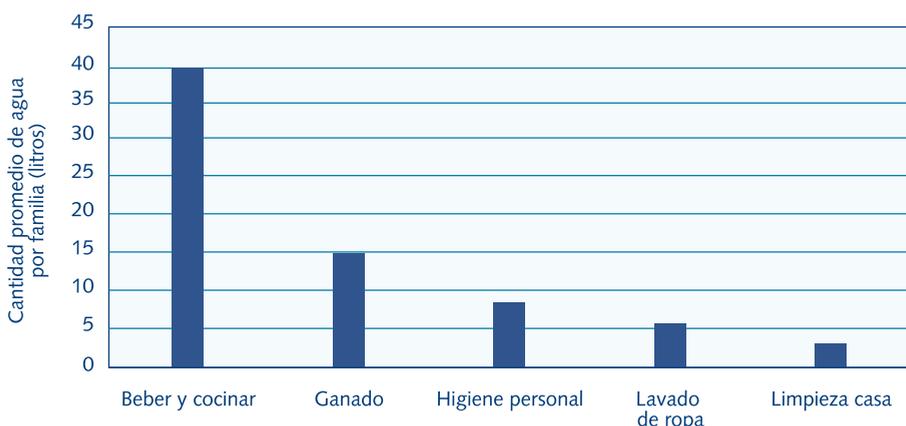


Figura 3.6 Uso de agua para fines domésticos en Lege Dini. Tamaño promedio de la familia: 5,9 personas (Fuente: Scheelbeek, 2005)

### 3.2.3 Conclusiones: los medios de sustento como impulsores de los MUS

Los usos múltiples del agua tienen potencial para mejorar la salud (mediante su uso para beber, lavar la ropa, bañarse y para la higiene), la seguridad alimentaria, la salud animal, la generación de ingresos, el empoderamiento de la mujer y el alivio de las tareas domésticas o el arreo del ganado a puntos de agua lejanos. Estos beneficios directos traen a su vez, otros beneficios. La agricultura integral y la reutilización del agua y nutrientes alrededor de los predios funciona bien y permite la intensificación de la producción. La diversidad de actividades productivas a escala de predio fortalece la flexibilidad y, por tanto, la capacidad de resiliencia. Todos estos beneficios se consideran en las definiciones multidimensionales de bienestar y de equidad de género en los ODM. La evidencia del CPWF-MUS confirma la hipótesis de que los MUS a escala de predio que llegan a los pobres es la manera más eficaz de utilizar el agua para contribuir con todos los ODM.

Los beneficios para los medios de sustento de las personas aumentan aún más cuando se toman medidas para impedir que los mosquitos y otros vectores se críen cerca de los predios, cuando se toman medidas de higiene y saneamiento y cuando se brinda capacitación o se fortalecen las cadenas para el acceso a los mercados.

En los estudios de caso, siempre que las personas tienen acceso al agua en o lo suficientemente cerca de los predios, un gran porcentaje de ellas la utiliza para usos domésticos y productivos, incluso si tienen niveles de acceso muy bajo, aún por debajo de las necesidades básicas. Hay alguna evidencia de que el porcentaje de personas que usan el agua para fines productivos es superior en las zonas rurales que en las zonas periurbanas. La confiabilidad del acceso es el factor determinante y no si los servicios han sido planificados para usos múltiples o no.

Los vínculos entre los niveles de servicio y el uso del agua pueden resumirse en la escala del agua de uso múltiple de la Figura 3.7; esto se basa en conclusiones empíricas del programa CPWF-MUS y Renwick *et al.*, 2007. Esta escala refleja la realidad en mucho mejor medida que la escala comúnmente utilizada en el subsector doméstico. Se puede utilizar la escala del agua de uso múltiple para las mismas metas políticas que utiliza el subsector doméstico, es decir, establecer objetivos para los niveles de servicio. Ello implica que las políticas que tratan de habilitar los usos productivos significativos deberían tratar de lograr un MUS de nivel intermedio o alto, proporcionando 50-100 lpcd o más. Esto representa al menos una duplicación o triplicación de los niveles de servicio, con respecto a aquellos determinados para las necesidades domésticas básicas.

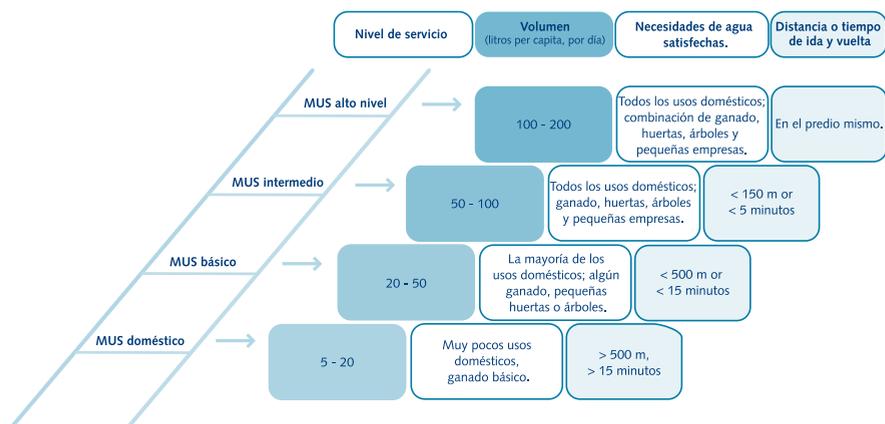


Figura 3.7 La escala de usos múltiple del agua de los niveles de servicio y usos del agua (Fuente: Van Koppen y Hussain, 2007; Renwick *et al.*, 2007)

### 3.3 Tecnologías apropiadas

#### 3.3.1 Introducción

Como ya hemos visto en la Tabla 3.1, diferentes tecnologías tienen la capacidad para proporcionar diferentes niveles de servicios de agua. Los estudios de caso demostraron una amplia gama de tecnologías, en diversas combinaciones, para proporcionar agua para MUS. En esta sección evaluamos el potencial de estas tecnologías para facilitar la utilización múltiple del agua. Primero, veremos las tecnologías con base en el predio,

después los sistemas comunitarios con puntos de acceso único y finalmente, los sistemas comunitarios con una red de distribución. Dedicaremos una sección específica para las tecnologías de tratamiento de agua, que pueden aplicarse tanto en sistemas individuales como comunitarios.

El conocimiento y experiencia en las tecnologías, y los procesos de producción y comercialización son requisitos para una actividad productiva exitosa. Parte del proceso de promoción de los usos múltiples del agua incluye: capacitación, demostraciones y algunos medios para conectar a las comunidades locales con los mercados, para sus productos. Los usuarios del agua necesitan información para administrar los servicios de uso múltiple del agua y para practicar la agricultura integral (¿'cuánta agua se necesita y cuándo?'), y niveles de conocimiento más altos porque los sistemas son más complejos. En parte, una razón importante por la cual las redes de agricultores en el noreste de Tailandia son altamente exitosas es porque han creado centros de aprendizaje donde los hombres y las mujeres pueden aprender qué hacer y cómo hacerlo. Aunque las redes de agricultores comparten sus conocimientos tradicionales, también necesitan nuevos conocimientos para hacer pleno uso de nuevas tecnologías (bombas eléctricas, electricidad, agricultura orgánica), nuevos productos (nuevas variedades de arroz, hongos, ranas, etc.) y las conexiones a nuevos mercados.

### 3.3.2 Tecnologías Individuales a nivel de predio

Las tecnologías para el predio tienen un alto potencial para proporcionar niveles intermedios de MUS. Las opciones a nivel de predio que permiten una variedad de usos múltiples incluyen: pozos poco profundos, pozos profundos, estanques que almacenan escorrentía, captación de agua de lluvia de los techos, así como dispositivos de elevación e instalaciones de almacenamiento. Por lo general, no hay necesidad de compartir agua con otros, excepto para emergencias y necesidades básicas como la bebida. En algunos casos, los hogares venden agua.

**Pozos superficiales:** Los pozos poco profundos están ampliamente generalizados. En Zimbabue, a pesar de que los pozos de poca profundidad no se desarrollaron teniendo en mente los usos productivos del agua, son lo suficientemente flexibles para permitir estos usos. Un riesgo es que la contaminación puede penetrar las aguas subterráneas y contaminar los pozos poco profundos (Shortt *et al.*, 2003). En estos casos es conveniente que el agua para beber o cocinar, se trate o se capte de fuentes más limpias.

**Dispositivos de elevación para pozos de poca profundidad:** El agua para usos domésticos puede extraerse con un torno y un balde, pero la capacidad de elevación de estos generalmente limita los usos productivos. La capacidad de los pozos ha sido mejorada con dispositivos como las bombas de mecate (Guzha *et al.*, 2007), las que además de proporcionar más agua, reducen significativamente el tiempo empleado en extraer el agua, que entonces se puede emplear en las parcelas. Katsi (2006) informó que, en el distrito de Marondera, el tiempo necesario para regar las parcelas disminuyó de ocho horas a menos de tres horas cuando el agua se obtuvo de un pozo familiar con bomba de mecate. WSP (2004) informa que en Zimbabue, agregar dispositivos de elevación baratos a los pozos familiares permite a los agricultores aumentar la tierra cultivada

y multiplicar los ingresos por un factor de ocho. Facilitar el acceso fue la base para adoptar la bomba de mecate en Nicaragua, el país donde se introdujo por primera vez (Alberts y Van der Zee, 2004).

Las opciones de los predios a menudo reciben mejor mantenimiento, ya que no es una tarea compartida de un activo compartido, sino que es la responsabilidad individual por un activo muypreciado en el hogar. En una encuesta sobre todos los sistemas de abastecimiento de agua en las zonas rurales de Zimbabue, se descubrió que las opciones domésticas, por ejemplo, los pozos familiares, son mucho más sostenibles que los pozos profundos con bombas de mano. De los 26.745 pozos y perforaciones profundas en las zonas rurales 11.506 (43%) no estaban en buen estado (UNICEF / NAC, 2006). De 112.785 pozos familiares, solo 15.844 (14%) no estaban en buen estado. Una explicación para esto es el hecho de que en comparación con las bombas manuales comunitarias, los pozos familiares permiten un mayor uso productivo del agua. Los pozos familiares están más cerca de los predios por lo que las personas los pueden utilizar más, el mantenimiento es más fácil y más barato y a menudo hay un mayor sentido de pertenencia de los usuarios, que en los sistemas administrados por la comunidad y tienen menos problemas con la gestión compartida de una propiedad comunitaria.

Otro dispositivo de elevación, utilizado para las aguas subterráneas poco profundas, es la bomba de pedal, que puede levantar agua de pozos o aguas superficiales de 3 a 5 m (Kay y Brabben, 2000). Dado que los campesinos con ingresos mayores por lo general compran bombas eléctricas, se dice que la bomba de pedal 'auto-elije' los hogares pobres (Penning de Vries y Bossio, 2006; Adeoti *et al.*, 2007). Sin embargo, las bombas de pedal se utilizan por regla general para usos productivos y no para usos domésticos.



*Figura 3.8 Una bomba de pedal de la ONG IDE, en un humedal cerca de Lusaka, Zambia (Foto: Frits Penning de Vries)*

Otra tecnología que se utiliza en predios individuales es la recolección de agua de lluvia. Se hace una distinción entre: 1) la recolección de agua de lluvia en parcelas con almacenamiento en lagunas, 2) la recolección de agua de lluvia con almacenamiento en las parcelas y, 3) la recolección de agua de lluvia de los techos.

**Recolección de agua de lluvia o de escorrentía y su almacenamiento en lagunas:** La escorrentía de grandes superficies impermeables se recoge y almacena en lagunas, desde donde se puede extraer mediante dispositivos de elevación simples. El agua puede utilizarse para actividades productivas, así como domésticas, aunque a menudo este agua no puede usarse para beber sin tratamiento previo (filtración o ebullición). En las zonas en Etiopía (Awulachew *et al.*, 2005) y en Tailandia (Ruaysoongnern y Penning de Vries, 2005) donde trabajó el CPWF, se promovió, a escala nacional, la construcción de lagunas de 50 - 500 m<sup>3</sup> en los predios. El agua de estas lagunas es suficiente para regar una huerta o una parcela con verduras durante varios meses, pero no es adecuada para regar grandes parcelas.



*Figura 3.9 Laguna en una granja de Tigray, Etiopía (izquierda) y otra en el noreste de Tailandia (derecha). (Fotos: Eline Boelee y Frits Penning de Vries)*



La ubicación de las lagunas es crucial. En Tigray, las lagunas a veces se encuentran demasiado lejos de los predios como para ser utilizadas para la producción. Además, en muchas lagunas la escorrentía era insuficiente o la pérdida de agua por infiltración

demasiado rápida. Como resultado, un gran número de lagunas no se llenaron, pero casi todas las que se llenaron están en uso (Tabla 3.2). Donde fueron un éxito, los encuestados pudieron desarrollar o ampliar sus huertas y suministrar agua para riego durante los períodos secos en las temporadas de lluvia e incluso extender la temporada de cultivo hasta la temporada seca. Algunos agricultores utilizaron el agua para sus cultivos de cereales básicos (Lema Hagos, 2005). Las lagunas también pueden utilizarse para la piscicultura.

**Tabla 3.2 Rendimiento de las lagunas en predios, en tres woredas de Tigray (Fuente: Lema Hagos, 2005, después BoANR, 2003)**

Woreda	Lagunas	Lagunas llenas	Lagunas utilizadas
Hintalo Wajerate	2.450	1.029	1.003
Kilte Awlaelo	1.945	564	564
Atsbi Womberta	2.109	350	350
Total	6.504	1.943	1.917

A menudo, las lagunas pierden agua por fugas de agua hacia abajo y hacia los lados y por evaporación, y, por lo general, cuando se inicia la siguiente temporada de lluvias tienen muy poca agua. Los campesinos pueden tomar medidas para minimizar la pérdida de agua, agregando sedimentos para formar un sello de arcilla en la parte inferior y haciendo el agua más turbulenta. La evaporación puede reducirse con un rompe vientos y creando sombra. En el noreste de Tailandia, muchas lagunas y canales de agua, desarrollados en la década de los ochenta no almacenaban o llevaban el agua durante suficiente tiempo para ser útiles, pero esto ha mejorado con las lagunas creadas en fechas recientes.

**Recolección de agua de lluvia y escorrentía y almacenamiento en el suelo:** Esto se conoce como 'agua verde' y es una técnica tradicional en muchos países, relacionada con la gestión del agua en los predios y está ampliamente documentada (WOCAT, 2008). En muchos países, muchas personas han implementado la recolección de agua de lluvia en sus predios y han desarrollado una iniciativa rentable (Whitoshynsky, 2000; Mati y Penning de Vries, 2005; Kahinda *et al.*, 2007; sin embargo, es un trabajo exigente y el volumen recolectado anualmente no es totalmente predecible. La Figura 3.10 presenta la disposición de una huerta donde se maximiza la infiltración, con la prevención de fugas, el almacenamiento de agua en tanques y la recolección de aguas de los techos para aumentar el rendimiento. Esta granja de predio modelo del *Water for Food Movement* (Movimiento del agua para los alimentos), en Sudáfrica, proporciona verduras y maíz para la seguridad alimentaria en el hogar. Por lo tanto, puede considerarse una fuente complementaria importante de agua en los MUS.

**Recolección de agua de lluvia de los techos:** La recolección de agua de lluvia se refiere a la captación de agua de los tejados y su almacenamiento, por ejemplo, en uno o más tinajas con una capacidad típica de 1 m<sup>3</sup> o más, como se observó en Tailandia, o en las grandes bodegas subterráneas en Etiopía, América Latina y Marruecos. La calidad del

agua por lo regular es buena y a veces se prefiere beber esta agua sobre todas las otras fuentes, como por ejemplo es el caso en las zonas de estudio en Tailandia.

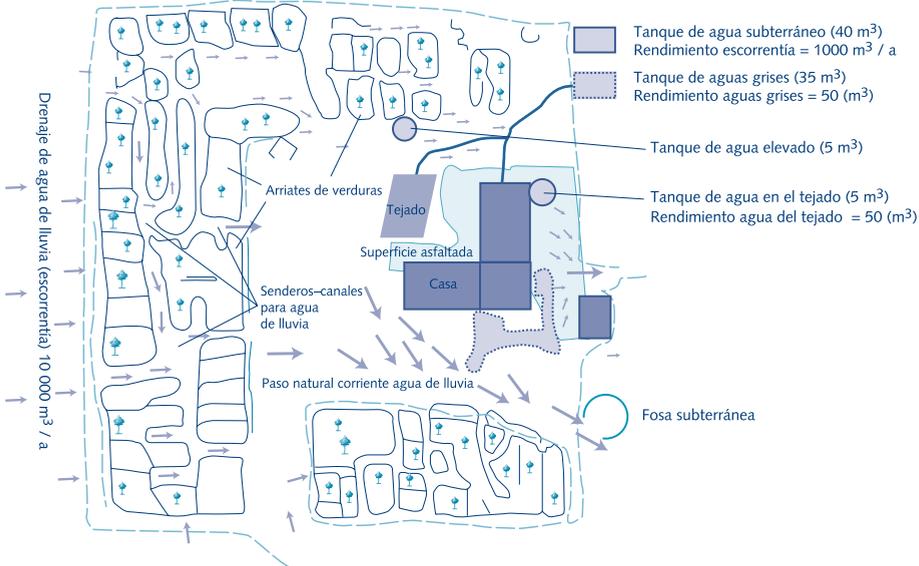


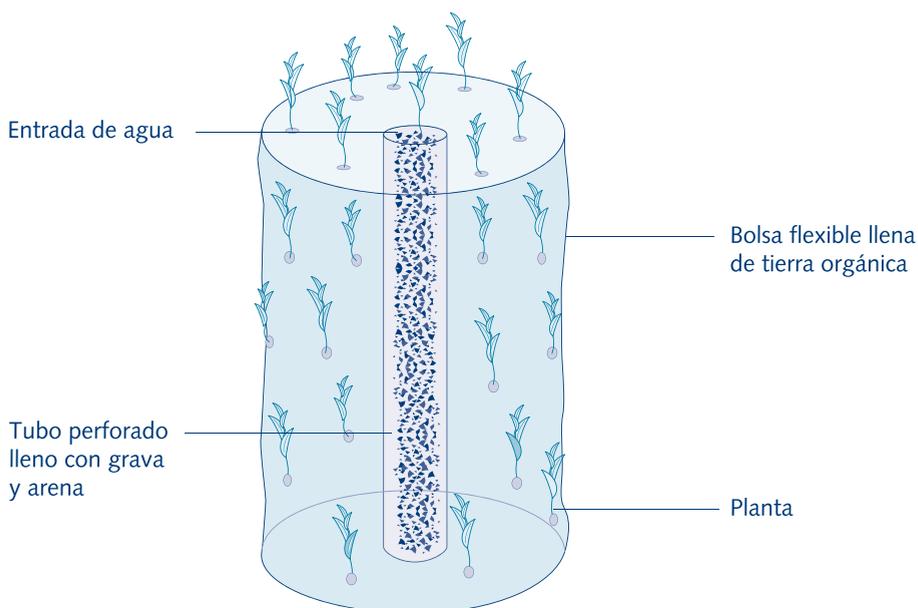
Figura 3.10 El diseño de la granja de Mma Tshepo Khumbane, Cullinan, Sudáfrica, muestra cómo fluye la corriente de agua y cómo se infiltra en su huerta (Fuente: De Lange y Penning de Vries, 2003)

La cantidad disponible para su uso depende, en gran parte, de la capacidad de almacenamiento de los tanques. A menudo, la capacidad es tal, que permite a las familias tener agua para los usos domésticos durante la estación seca, pero no es suficiente para regar las huertas durante toda la temporada seca. Este a menudo es el caso, por ejemplo, en Zimbabue (Guzha *et al.*, 2007). El agua de los techos puede ser una parte valiosa del suministro de agua doméstica, pero por sí sola no cubre los usos productivos. Como componente de los sistemas de uso múltiple, puede ser una fuente de agua de alta calidad.

**Tecnologías de aplicación en las parcelas:** en algunos casos en la India, Zimbabue y Nepal, se utilizaron tecnologías de aplicación en el campo, tales como riego por goteo o por aspersión. Estos muchas veces se promueven con miras a optimizar el uso del agua, administrar pequeñas cantidades de agua y reducir el tiempo de trabajo. Sin embargo, se obtuvieron distintos grados de éxito. En Zimbabue los sistemas de riego de goteo sólo se utilizan cuando el agua es escasa, pero se abandonan cuando hay abundante agua ya que requieren más trabajo. Lo mismo sucedía en Nepal, donde los agricultores –en las aldeas donde no había una necesidad urgente de ahorrar agua– encontraban que era más fácil usar una manguera de jardín, pero esto cambiaba en la estación seca, cuando el agua escaseaba. En Tailandia, los agricultores experimentaron con su propio diseño de aspersores hechos con materiales locales y los preferían a los

sistemas de riego de goteo, los que consideraban demasiado vulnerables a las obstrucciones y los daños. En Lege Dini, Etiopía, los agricultores también desarrollaron su propio tipo de riego por goteo, haciendo pequeños agujeros en latas de aceite, que colocaban junto a los papayos. Estas latas se llenaban de aguas residuales domésticas, que habían usado para bañarse o lavar utensilios (Scheelbeek 2005).

**Reutilización del agua:** se practicaba en varios países, como una forma de ahorrar agua y nutrientes. Los agricultores del noreste de Tailandia reconocen que el reciclaje de agua y nutrientes es importante. El agua gris se usa para las verduras y a veces para los árboles frutales. En Kikwari, India, la comunidad recoge sus aguas residuales, las filtra y las utiliza en una parcela agrícola comunitaria. Esta práctica es una tecnología complementaria importante en los servicios de uso múltiple. En Kenya se informa sobre una forma particular de usar las aguas residuales de las cocinas. Una bolsa estándar de 25 o 50 litros se llena con tierra y se riega desde arriba; las verduras se siembran en los pequeños agujeros (15 – 25 agujeros) que se hacen en la bolsa (Figura 3.11). Este es un enfoque interesante cuando el espacio es limitado (también en las ciudades). En otros países, algunas verduras se cultivan como plantas florales, en macetas colgantes cerca de la casa y se riegan con aguas residuales domésticas. A pesar de estos ejemplos interesantes, muy pocos hogares practicaban la reutilización de las aguas grises. Donde las personas contaban con sistemas entubados, no se practicaba, a pesar de que estos sistemas generan más aguas grises.



*Figura 3.11 Una bolsa con tierra y una columna de drenaje central sirve como microhuerta para verduras. Puede regarse por goteo con aguas residuales de la cocina. (Fuente: Mati y Penning de Vries, 2005)*

### 3.3.3. Sistemas comunitarios con puntos de acceso único

Hay tres tipos de sistemas de abastecimiento de agua de MUS a nivel comunitario: (i) sistemas con punto de acceso único, (ii) sistemas con una red de distribución a pilas públicas de agua y (iii) sistemas comunitarios con red de distribución a los predios o las parcelas. Esta distinción se hace ya que la distancia entre el punto de acceso y el punto de uso tiene una influencia importante en la cantidad de agua que la gente puede utilizar. En esta sección se examinarán sistemas con puntos de acceso único, es decir, los sistemas donde el agua se distribuye en el mismo lugar de la fuente, como por ejemplo un pozo o, bien, con una bomba manual comunitaria o lagunas comunitarias.

**Hoyos perforados o pozos:** la extracción de agua subterránea de hoyos perforados o de pozos proporciona acceso al agua subterránea profunda, que tiende a ser una fuente más estable que las aguas poco profundas, ya que se ve menos afectada por las variaciones estacionales. Sin embargo, es preciso poner atención a que la tasa de extracción sea inferior a la tasa de reposición natural. Estos pozos comunitarios tienen un potencial limitado para el uso productivo de agua en los predios, cuando la distancia entre la fuente y los predios es grande y los usuarios deben acarrear el agua desde muy lejos.

**Bombas manuales o bombas motorizadas:** Además de las limitaciones debido a la distancia y al uso compartido de los pozos comunitarios o perforados, puede haber limitaciones debido al dispositivo de elevación del agua. Si bien se puede extraer agua de más de 50 metros de profundidad con bombas de mano, usando fuerza humana o animal, esto demanda un gran esfuerzo. Incluso a poca profundidad, la cantidad de agua que se extrae con bombas de mano tiende a ser limitada y esto, a su vez, tiende a limitar el agua para uso doméstico y para darle de beber a los animales. Esto sucedió en Samundi, India, antes de la intervención del proyecto, donde la descarga de agua de la bomba manual de la comunidad era tan baja, que para conseguir agua suficiente para satisfacer sólo las necesidades domésticas internas de una sola casa había que hacer dos viajes de 2-3 horas de duración.

Para extraer agua de MUS a nivel intermedio o alto de un hoyo perforado, se requiere una bomba con motor. En muchos casos, en el predio la capacidad de la bomba del hoyo perforado es más que adecuada para compartir y usar el agua en la comunidad. En estos casos, la extracción es generalmente superior a lo que puede utilizarse de inmediato y se necesitan instalaciones de almacenamiento de agua o de un sistema de distribución. Esto conlleva a otro nivel de tecnología (que se explicará en la sección siguiente). Un ejemplo claro es el de Challacaba, Bolivia, donde se mejoró un sistema de pozo sencillo y bomba manual, con una bomba motorizada y un sistema de redes de distribución. Sin embargo, estas bombas motorizadas están por encima de la capacidad de los usuarios y el mantenimiento puede ser problemático como es el caso en Lege Dini, Etiopía (Scheelbeek, 2005; Jeths, 2006). Las inversiones son relativamente altas y las aguas subterráneas no siempre son suficientes.

Los complementos para puntos de acceso únicos, como los abrevaderos, los puntos de entrada y los lavaderos para ganado, facilitan el acceso a los usos múltiples. En Lege

Dini, Etiopía, las mujeres apreciaron tener los lavaderos para ganado junto a los puntos de suministro de agua. El agua también se puede utilizar productivamente en las huertas comunitarias cerca del punto de acceso. Estos complementos deben pensarse bien. En Zimbabue, los abrevaderos se colocaron en cada bomba, independientemente de si los usuarios tenían ganado o no. Como este no era el caso en todas las aldeas, muchos de estos abrevaderos no se utilizaron o no recibieron mantenimiento. Esto indica la necesidad de tener en cuenta la diversidad de los medios de subsistencia y el uso del agua. En Asgherkiss, Marruecos, los usuarios de un pequeño embalse diseñaron y construyeron abrevaderos especiales, más pequeños para ovejas y cabras y más grandes para el ganado.

**Represas (embalses) para pueblos pequeños:** Estas constituyen una segunda tecnología de punto de acceso único; a menudo se construyen a nivel de una o más comunidades. Grandes sistemas de riego de tanque en cascada han sido parte de la infraestructura de agua para usos domésticos y productivos durante siglos (Ranganathan y Palanisami, 2004). Durante muchas décadas se han construido pequeñas represas en países tan diversos como Brasil, Burkina Faso, Costa de Marfil, Etiopía, Ghana, India, Kenia, Mauritania, Nigeria, Marruecos, Sri Lanka, Túnez, Yemen y Zimbabue, y todavía se construyen para suplir las necesidades de los usuarios, en la ganadería, la agricultura y el agua doméstica; y para la recarga de las aguas subterráneas. Aunque puede ser que en un principio estos pequeños embalses hayan sido planificados con un propósito específico, como para dar de beber al ganado en Zimbabue y el norte de Burkina Faso, o para el riego en Brasil, ahora, la mayoría son instalaciones administradas por la comunidad y utilizadas para muchos fines, incluyendo la pesquería, la industria ladrillera y el agua potable (CPWF-SRP, 2008). En el CPWF-MUS no se estudiaron estos sistemas en detalle, pero puede obtener más información en CPWF-SRP (2008).

### 3.3.4 Sistemas comunitarios con redes de distribución

**Sistemas comunitarios con pilas públicas:** Las pilas públicas generalmente llevan el agua más cerca a los usuarios que los puntos de acceso único, pues son compartidas por un número determinado de vecinos. El uso real depende, en gran medida, de la distancia entre el punto de toma y el sitio de uso. En Lege Dini, Etiopía, hay muy pocas tomas y los usuarios aún pasan mucho tiempo haciendo largas colas y caminando para buscar el agua. En *Ward 16*, de Bushbuckridge, hay muchos grifos funcionando. Esta clase de sistemas no pueden proporcionar más que el agua necesaria para los MUS básicos, y funcionan de manera similar a los sistemas de punto de acceso único. Los sistemas con muchas pilas, con una distancia promedio entre el grifo y el predio, favorecen en mayor medida el uso productivo en el predio. En Nepal, la distancia se tomó en cuenta como un criterio de diseño importante en los sistemas híbridos: los puntos para el riego y el uso doméstico se colocaron en lugares convenientes en relación con las parcelas y predios, permitiendo así un MUS de alto nivel.

**Sistemas comunitarios con redes de distribución a los predios:** Estos sistemas comunitarios prometen mucho para los usos múltiples de agua. Por lo general, en estos sistemas el agua llega a los predios o a los jardines, a través de tuberías, donde se pone a la disposición de los usuarios. Todas las conexiones domiciliarias del proyecto CPWF-

MUS permitieron MUS de nivel intermedio y alto, excepto en Maharashtra, donde las normas de diseño se fijaron en niveles básicos de MUS. Los sistemas entubados, por gravedad, con conexiones domiciliarias, que son abastecidos por suficientes recursos hídricos de arroyos de montañas, como en Colombia, proporcionan fácilmente más de 100 lpcd, a un costo muy limitado.



Figura 3.12 Punto de agua con dos grifos en Nepal (Foto: Bimala Colavito)

Sin embargo, en los sistemas comunitarios con conexiones domiciliarias, la distribución equitativa de agua se convierte en una preocupación y puede peligrar por diversas razones. El diseño pobre de las redes, especialmente en las regiones montañosas con diferentes alturas, puede ser la causa de una distribución y uso deficiente del agua, como en La Castilla, en el Chocho (Sánchez *et al.*, 2003). En Lege Dini, uno de los embalses no era lo suficientemente alto como para que la presión fuera suficiente para llegar a todos los grifos de una aldea, así que la población local tenía que caminar hasta otro pueblo (Jeths, 2006). En las zonas de estudio en Nepal se instalaron reguladores de presión para asegurar que los hogares recibieran agua en partes iguales, a pesar de las grandes variaciones de elevación.

En las zonas llanas, el tanque de almacenamiento elevado se utiliza generalmente para mantener la presión en un sistema de tuberías. Una innovación tecnológica interesante en Bolivia es la torre hidroneumática, como en Challacaba y Chaupisuyo. Ésta crea una cabeza de presión constante de 45 mts en un sistema de tuberías, reduciendo así la necesidad de construir tanques de almacenamiento elevados (Plastiforte, 2007). La torre hidroneumática utiliza sensores y bombas eléctricas interconectadas y los costos son una fracción de los de los tanques elevados convencionales.

Un segundo riesgo para la distribución equitativa del agua radica en el hecho de que con un mayor acceso se puede crear una demanda diferenciada de agua. Mientras que

los usos domésticos del agua son universales, la variación del uso productivo es mucho mayor, particularmente en la parte más alta del espectro. Esto está relacionado con la naturaleza de las actividades que dependen del agua (por ejemplo, el cultivo), en comparación con los que requieren menos agua (por ejemplo, los salones de belleza). El uso de agua también es proporcional al tamaño de la empresa, variando por ejemplo, con la extensión de la tierra que se irriga. Los usuarios de agua más grandes pueden privar a los demás usuarios del acceso al agua. Esto puede contrarrestarse mediante las normas de gestión (consulte la Sección 3.5.3) o a través de medidas técnicas, que discutimos aquí. La asignación equitativa también puede incorporarse físicamente en el diseño. En Nepal, IDE / Winrock aplica la regla de 'igual – porción' que se utilizó usualmente en los sistemas internos, incluso para la parte productiva del suministro. Todos los hogares recibieron la misma cantidad de agua, lo que aportó mayores beneficios para los hogares más pobres.

En Kikwari, India, el sistema era una mezcla de conexiones domiciliarias y pilas públicas. Los que tenían conexiones domiciliarias consumían mucha agua, lo que causaba que la presión de los demás usuarios cayera y esto daba lugar a conflictos. Después de mejorar el sistema, en todos los hogares se instalaron conexiones directas con diámetros limitados. Aquellos con conexiones domiciliarias más grandes del sistema anterior, fueron obligados a restringir el diámetro de su tubería para limitar el uso de agua.

Otro aspecto técnico relevante para sistemas comunitarios de usos múltiples es la necesidad de priorizar los usos domésticos antes de permitir los usos productivos a mayor escala. En Senapuk, Nepal, la prioridad para el uso doméstico del agua sobre el riego estaba integrada en el diseño técnico. Su sistema híbrido extrae agua de una fuente que tiene solamente una salida limitada. Se decidió satisfacer primero la demanda doméstica y permitir que para el riego sólo se usara el excedente de agua. En este sistema, el agua fluye en primer lugar a un tanque de distribución que alimenta una tubería de distribución (Figura 3.13). El agua excedente fluye a otro tanque de distribución y a un sistema de distribución para riego. La alta visibilidad de los diversos usos del agua de este sistema de dos tanques y dos redes de distribución facilitan la conformidad con los deseos del usuario. En los diseños con un tanque y un sistema de distribución, los usos productivos se prohíben una vez que el nivel de almacenamiento cae a un nivel mínimo; en este caso, el agua sólo se suministra intermitentemente.

**Sistemas de canal abierto:** otro tipo de sistema de distribución es el canal abierto (grande), usado para el riego en las zonas áridas y semiáridas de países como Pakistán y Marruecos. A menudo, son la única fuente de agua para todos los usos en sus zonas y el agua se utiliza para fines productivos y domésticos, incluyendo el agua para beber (Boelee *et al.*, 2007). Las gradas a los lavaderos, los abrevaderos y los puentes facilitan el acceso desde varios puntos de la comunidad. Esta práctica ha sido ampliamente estudiada, pero en el proyecto CPWF-MUS no se incluyó ningún estudio de caso de este tipo.

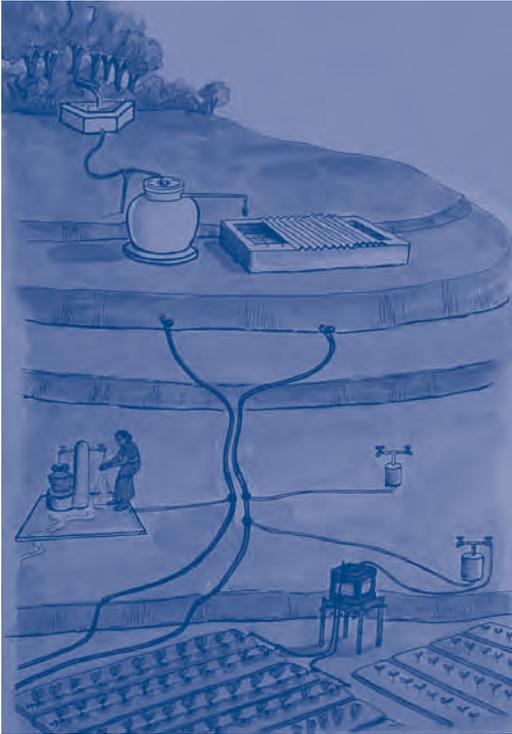


Figura 3.13 Dibujo que muestra cómo se integra la prioridad de los usos domésticos en un sistema de uso múltiple, en Senapuk (Fuente: Mikjail et al., 2008)

**Dispositivos de almacenamiento a nivel de predio en redes de distribución:** los dispositivos de almacenamiento para predios se utilizan generalmente en combinación con el almacenamiento de agua de lluvia, arroyos a gravedad o agua entubada e incluyen: barriles, baldes, vasijas y tanques, y pueden utilizarse con cualquiera de las tecnologías mencionadas. Por ejemplo, en Chhathiwan, Nepal, se utilizaron bidones de 200 litros; en combinación con las pilas públicas cercanas a los predios, el tiempo que dedican las mujeres a acarrear agua disminuyó hasta en 2.5 horas al día. En Krishnapur, Nepal, un paso importante para mejorar la situación del agua consistió en mejorar la capacidad de almacenamiento en el predio, utilizando vasijas tipo tailandés, de 1–1.5 m<sup>3</sup> (Figura 3.14). El almacenamiento en las granjas permite a los hogares a estipular el tiempo del riego. En Marruecos, cuando se construyeron sistemas de riego a gran escala, se adaptaron los tanques de almacenamiento de agua de lluvia para poder almacenar agua para riego. De esta manera se acercó el agua a los pueblos y los hogares, que se utiliza para el cuidado del ganado y el uso doméstico (Laamrani *et al.*, 2000; Boelee y Laamrani, 2004).



*Figura 3.14 Vasijas modificadas tipo tailandés, utilizadas en granjas de Krishnapur, Nepal, para almacenar agua entubada. En el noreste de Tailandia estas vasijas se utilizan para almacenar el agua de los techos (Foto: Ryan Yoder)*

Sin embargo, una gran capacidad de almacenamiento de agua también puede ocasionar inconvenientes cuando se llena con agua de un sistema comunitario, ya que esto puede permitir el monopolio del agua, una desventaja para los demás. En la aldea de Utah, Sudáfrica, cuando los usuarios llenaban los tanques para almacenar agua de lluvia con el agua del sistema principal de uso domiciliario, dejaban a otras aldeas sin agua. En La Palma-Tres Puertas, Colombia, los hogares iniciaron la construcción de tanques de almacenamiento de forma individual, para afrontar el suministro irregular. El número de tanques era tanto y algunos de ellos eran tan grandes (uno de ellos servía de base para un bar-discoteca, como se muestra en la Figura 3.15), que cuando el servicio de agua se restablecía, sólo se podían llenar los tanques de aquellos que habían construido sus propios tanques de almacenamiento.



*Figura 3.15 Un tanque de almacenamiento de agua exageradamente grande, como base para un bar-discoteca, en La Palma-Tres Puertas (Fuente: proyecto CPWF-MUS)*

La importancia del almacenamiento es obvia, cuando no está disponible. En el Distrito 9 de Cochabamba, la falta de bidones para llenarlos con agua abastecida por tanques cisternas es uno de los principales factores de la participación limitada en las actividades productivas, de los usuarios que dependen de este sistema de abastecimiento. En Sudáfrica se observó que, no tener capacidad de almacenamiento aumentaba la vulnerabilidad de las personas (Maluleke, 2007).

### 3.3.5. Tecnologías para el tratamiento de agua

Otro grupo de tecnologías está relacionado con el tratamiento de agua, principalmente para lograr la calidad del agua potable de al menos 3 lpcd en sistemas de uso múltiple. Obtener dicha calidad es una preocupación para los sistemas de agua superficial y para los pozos de aguas subterráneas al descubierto y sin protección. Los estudios subrayaron las siguientes (combinaciones de) opciones tecnológicas que operan a diferentes escalas.

**Protección del manantial o de la fuente de agua:** Construir una caja de protección o pantalla alrededor del manantial, con una toma higiénica, es posible cuando el manantial está claramente definido. Esto se hizo en Nepal en todos los casos y en Etiopía oriental, en varios manantiales (Scheelbeek, 2005; Ebato *et al.*, 2008). Una protección adecuada puede reducir la necesidad de tratar fuentes de agua superficiales que están relativamente limpias.

**Planta de tratamiento de agua:** El tratamiento centralizado es el enfoque adoptado en la mayoría de las zonas urbanas, donde se distribuye agua potable a todas las viviendas. Este también es el enfoque más común en las comunidades rurales que dependen de sistemas de agua superficiales, como en el caso de Colombia. Sin embargo, las plantas de tratamiento en el punto donde comienzan los sistemas de distribución por tuberías limitan el acceso a grandes cantidades de agua y pueden limitar el uso múltiple. Como las personas prefieren grandes cantidades de agua sobre la calidad del agua, pueden llegar a construir nuevas tuberías para eludir la planta. En La Castilla (Colombia), la Secretaría de Salud del municipio quería construir una planta de tratamiento y prohibir el uso de agua para riego. La comunidad rechazó por completo este plan (Sánchez *et al.*, 2003).

Los usuarios confían que el agua es potable y la beben sin hervir. Sin embargo, no todos los sistemas de tratamiento funcionan bien. Además, el agua puede contaminarse nuevamente después del tratamiento y el manejo de agua en el hogar puede ser poco higiénico. En Lege Dini, Etiopía, el agua de una fuente limpia (por ejemplo, un pozo en Ajo o un manantial protegido en Kora), se contaminaba en los contenedores que se usaban para llevarla, tanto como el agua obtenida de fuentes de agua superficiales (Scheelbeek, 2005). En estos sistemas comunitarios se promueve la cloración, incluso en sistemas alimentados por aguas subterráneas, tales como en Kikwari, India. Sin embargo, el agua tratada con cloro tiene baja aceptación por parte de los usuarios. Por otra parte, algunas comunidades colombianas no quieren invertir dinero en clorar toda el agua, cuando solamente una parte es para beber o cocinar.

**Planta de tratamiento parcial con sistemas de distribución independiente:** Es posible tratar parte del agua de forma centralizada y distribuir agua tratada y sin tratamiento a través de sistemas de distribución independiente. Hemos encontrado varios ejemplos en nuestros estudios. En Colombia, una comunidad con una población predominantemente indígena estaba más interesada en obtener agua para riego, que agua de alta calidad para uso doméstico. Sin embargo, el proyecto de abastecimiento de agua potable no deseaba que los usuarios utilizaran esta agua tratada a alto costo, para otros usos como el riego. Al final, como concesión, se creó una toma compartida de la fuente de agua superficial, con dos sistemas de distribución, uno con agua potable tratada y otro con agua sin tratar para el riego de las parcelas. Obviamente, este sistema es relativamente costoso. En Adidaero, Etiopía, se construyó un sistema comparable a bajo costo. Después de unos cientos de metros, el agua de la presa de derivación se divide en un canal de riego superficial y en una galería subterránea de infiltración horizontal (Figura 3.16). El agua filtrada entra en una instalación de almacenamiento mediante una bomba manual.



*Figura 3.16 Galería de infiltración de agua potable (derecha), en el sistema multipropósito de Adidaero, Etiopía: el canal subterráneo de la presa de derivación se divide en un canal de riego (izquierda) y en una galería de filtración (Foto: Eline Boelee)*

**Tratamiento de agua a nivel de vivienda:** el tratamiento en la vivienda puede mejorar la calidad del agua para beber, cocinar y para la higiene en el lugar de uso, donde más se necesita (Clasen y Cairncross, 2004). Por otra parte, incluso en sistemas de uso doméstico, por ejemplo en pozos profundos, el agua se puede contaminar durante la recolección, transporte y almacenamiento, deteriorándose de esta forma su calidad (Jensen *et al.*, 2002; Scheelbeek, 2005; Guchi 2007; Million, 2008), por lo que el tratamiento de agua doméstica es crucial para la salud y la higiene (Mintz *et al.*, 1995; Clasen y Bastable, 2003). Al ascender la escala de servicio del agua, el tratamiento de agua para uso doméstico puede extenderse desde pequeñas cantidades para beber, hasta incluir el agua para cocinar e incluso para la higiene (especialmente para el lavado de manos). La ventaja del tratamiento en el hogar es que no se requiere el costoso

tratamiento central para grandes cantidades de agua, sino sólo el tratamiento local de la pequeña fracción de agua que realmente se bebe. Esto abre la puerta a una amplia variedad de servicios de agua para uso múltiple, desde una variedad de fuentes de agua. Una vez que el tratamiento de agua doméstica se convierte en una práctica estándar, la calidad del agua de la fuente pasa a ser menos importante.

En Yubdo Levebatu, Etiopía, se logró una inmensa mejora de la calidad del agua potable, almacenando el agua de los manantiales y los ríos en vasijas de 40 litros elaboradas con arcilla cocida, con un filtro de arena y grava en su interior (Figura 3.17). Estas vasijas proporcionaban el tratamiento del agua, mantenían el agua fresca y, añadiéndoles una manguera plástica de uso fácil, prevenían la contaminación. Varios análisis de agua mostraron que el agua de estas vasijas tenía un 93 a 99.7% menos bacterias coliformes y entre 81.9 y 99.4% menos turbiedad, que las fuentes de agua en espacios abiertos, que eran contaminadas con heces humanas y animales (Guchi, 2007). Su costo aproximado es USD 5 y proveen agua fresca y limpia de una manera sencilla (Boelee *et al.*, 2008).

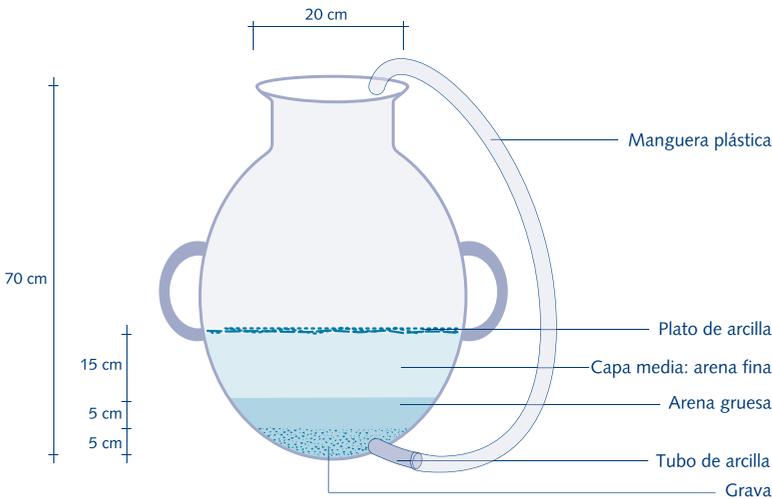


Figura 3.17 Dibujo esquemático de una vasija para almacenar agua (50 l), con filtro de arena y manguera plástica, diseñada por Abiye Astatke para Yubdo Legebatu, Etiopía (Fuente: Guchi, 2007).

Sin embargo, existen riesgos relacionados con este sistema de tratamiento doméstico. Su eficacia depende del uso correcto y continuo del tratamiento, lo que a su vez es una tarea del buen funcionamiento de las cadenas de abastecimiento (en el caso de aguas tratadas con químicos), así como de la concienciación y prácticas a nivel del hogar.

En Colombia, las comunidades de Cajamarca y San Isidro ofrecen una interesante comparación entre el mal funcionamiento de un sistema de tratamiento centralizado y

el tratamiento eficaz en el hogar. Cajamarca recibe agua de un sistema de distribución con planta de tratamiento. Sin embargo, la planta funciona muy mal. San Isidro sólo tiene un sistema de riego por tuberías y las personas lo utilizan también con fines domésticos. Como los usuarios son conscientes de que el agua no es tratada, la mayoría de los usuarios hierve el agua para beber. En zonas que carecen de suficiente combustible hervir el agua no es una opción.

### 3.3.6. Conclusiones: Tecnologías apropiadas

Hemos visto la forma en que los diferentes tipos de tecnologías proporcionan diferentes niveles de acceso y permiten un mayor o menor grado de usos múltiples del agua. La tabla de abajo resume estas conclusiones, indicando el potencial que tiene cada tipo de tecnología para proveer acceso a los usos múltiples.

**Tabla 3.3 Tecnologías y su potencial para MUS**

Grupo	Tecnología	Potencial para uso múltiple	Cambios graduales en la tecnología
Opciones a nivel de predio	Pozos	Pozos individuales (poco profundos) en el predio proveen una cantidad razonable, sin embargo su confiabilidad se puede reducir dependiendo de las fluctuaciones de los niveles de agua subterránea.	Instalar capacidad adicional al sistema de elevación para facilitar el uso múltiple.
	Captación de agua en techos	Como recurso único, puede ser que no tenga suficiente capacidad de almacenamiento, particularmente en zonas áridas, para todos los usos en todo el año. Puede usarse como fuente complementaria de otras que si son de todo el año.	Incrementar la capacidad de almacenamiento tanto como sea posible.
	Estanques domésticos y otras medidas de captación de agua de lluvia en el campo.	Potencial para incrementar la disponibilidad de agua para usos productivos. Por lo general la calidad del agua no es adecuada para beber y necesita complementarse con otra fuente de mejor calidad.	Incluir tecnologías de tratamiento en el sitio de uso.
Sistemas comunitarios de punto de acceso único.	Pozos comunitarios u hoyos perforados con bombas manuales.	Potencial limitado para usos múltiples en el predio, ya que las cantidades generalmente son limitadas y con frecuencia la distancia promedio es grande.	Incluir usos productivos comunitarios con la incorporación de complementos como abrevaderos o crear huertas comunitarias al lado del punto de agua. Incrementar la capacidad de almacenamiento en la vivienda.

Grupo	Tecnología	Potencial para uso múltiple	Cambios graduales en la tecnología
	Lagunas comunitarias.	Propósitos productivos múltiples alrededor del estanque. A veces, también de uso doméstico, aunque la calidad y la distancia entre el estanque y el lugar de uso puede ser limitada.	Incluir tecnologías de tratamiento en el punto de uso.
Redes de distribución comunitarias.	Sistemas entubados.	El potencial para uso múltiple depende de la capacidad del sistema y la distancia promedio entre el punto de uso y las fuentes de agua. Las conexiones domésticas proveen espacio pleno para usos múltiples en el predio. Si las pilas públicas son pocas y están muy distanciadas entre ellas, el uso múltiple se ve limitado por la distancia y la cantidad. En el caso de fuentes superficiales, la calidad del agua es una de las preocupaciones.	Reducir el promedio de distancia entre los puntos de uso del agua y las fuentes.  Aumentar la capacidad de almacenamiento en los predios.  Incrementar en todo el sistema la capacidad (l/s) en los diferentes componentes de la infraestructura.  Diferentes tratamientos en diferentes niveles del sistema.
	Sistemas de canales abiertos a gravedad.	Un gran potencial, ya que la cantidad no es un factor limitante. La continuidad y calidad pueden limitar el uso doméstico.	Diferentes opciones de tratamientos, especialmente en el punto de uso.  Aumentar la capacidad de almacenamiento en el predio.

Las tecnologías examinadas proporcionan a los planificadores y a los diseñadores una serie de opciones de donde elegir, cuando desarrollan sistemas para usos múltiples en diferentes contextos.

Los resultados muestran que los usos múltiples no requieren nuevas tecnologías, pero las nuevas combinaciones de tecnologías existentes pueden, juntas, proporcionar agua más cerca del predio. Las conclusiones muestran que no hay una única tecnología que sea la mejor para los usos múltiples del agua, pero cada una tiene sus ventajas y desventajas en el contexto local físico y socioeconómico. Sin embargo, pueden señalarse algunos puntos genéricos. En primer lugar, las opciones con base en el predio muestran un potencial razonable para proporcionar un nivel intermedio de servicios de uso múltiple, pues estos no requieren compartir el agua y las distancias entre el punto de origen y el punto de uso son cortas. Pueden hacerse varios cambios y mejoras graduales a estas tecnologías, como un mejor uso de dispositivos de elevación. Algunas opciones a nivel de predio, particularmente la captación de agua de lluvia, proporcionan una fuente complementaria de agua de calidad. Las tecnologías en un punto de acceso único muestran menos potencial para el uso múltiple del agua en el predio, ya que las distancias y la capacidad de extracción generalmente son limitadas. Sin embargo, con estas opciones, los sistemas comunitarios de uso múltiple, como por ejemplo las huer-

tas comunitarias, pueden ser posibles. Si los sistemas comunitarios permiten un mayor uso productivo o no, depende de los volúmenes de agua y la distancia al punto de uso final. Por lo tanto, los sistemas donde se entrega agua en el predio tienen un potencial más alto que los sistemas con pilas dispersas.

La asignación de agua en los sistemas comunitarios con redes de distribución para usos múltiples tiene que encontrar la manera de acomodar la gran diversidad que conlleva el uso productivo. Los aspectos técnicos incluyen el diseño de la asignación inicial (que es más equitativo y pro-pobres cuando todos los usuarios reciben cantidades iguales), técnicas para limitar el suministro de los grandes usuarios y la prioridad del agua para el uso doméstico. También puede haber medidas financieras e institucionales para enfrentar la demanda diversificada. Las desigualdades pueden deberse a las diferencias de presión en zonas inclinadas y con diseño deficiente.

Las opciones de tratamiento de agua también se han revisado, a fin de evaluar su potencial para ofrecer mejor calidad del agua potable en los sistemas MUS. La opción de tratar el agua en el punto de uso muestra un gran potencial ya que se le da tratamiento donde se necesita y en cantidades limitadas para los usos que requieren agua potable. Sin embargo, el éxito de esta práctica depende del conocimiento y hábitos de los clientes.

## **3.4 La financiación de los MUS**

### **3.4.1 Introducción**

Los acuerdos de financiación del agua son un factor importante que afecta el acceso a la misma. Se requiere una relación costo-beneficio positiva para que valga la pena invertir en el acceso al agua para usos múltiples. Si para el usuario los costos financieros son demasiado altos, el acceso puede verse limitado. Una contribución desigual a los costos de servicio puede resultar en un acceso desigual. Por lo tanto, en esta sección, se analizarán las implicaciones financieras de proporcionar servicios de uso múltiple. Se considerarán dos aspectos: 1) la relación costo-beneficio de los servicios de uso múltiple y 2) los mecanismos de financiación.

### **3.4.2 Análisis costo-beneficio**

El análisis costo-beneficio para servicios de uso múltiple implica mirar los aspectos de: i) los costos graduales (tanto de inversión como de funcionamiento) y ii) los ingresos adicionales generados. Es importante examinar los costos graduales, para determinar si los servicios de uso múltiple en realidad ofrecen un beneficio adicional sobre y más que los beneficios conocidos del uso doméstico. Sin embargo, por lo general, los datos aparentemente sencillos son difíciles de obtener y en nuestros estudios de caso se obtuvieron pocos datos confiables en este sentido. A esto se añade el hecho de que en muchos sistemas, las expansiones graduales a niveles de servicio más altos se hicieron sin registros claros de los costos adicionales involucrados en cada etapa.

Para el beneficio financiero neto, nuestros estudios indicaron que, en orden de magnitud, los ingresos netos anuales por hogar aumentan de USD 100 a 500 o, expresado en volumen de agua, USD 0.7 a 2 m<sup>3</sup>. Se realizó un estudio más amplio (Renwick *et al.*, 2007) que examinó los costos y beneficios adicionales, incluyendo los casos de CPWF-MUS, así como un conjunto de datos más amplio. Las cifras deben analizarse con cuidado, pues solo existe un pequeño conjunto de datos confiables. Los resultados presentados a continuación se han tomado de ese estudio, a menos que se indique lo contrario. La Tabla 3.4 muestra el capital invertido para mejorar el nivel de servicio y un estimado de ingresos adicionales al año; y cuántos meses serían necesarios para pagar los costos de inversión del incremento de los ingresos (neto de los costos recurrentes).

**Tabla 3.4 Costos y beneficios de los servicios de uso múltiple (Fuente: Renwick *et al.*, 2007)**

	Costos de inversión de capital (componentes tecnológicos y no tecnológicos USD / per cápita)	Ingresos anuales netos de costos recurrentes (USD / per cápita)	Período de devolución (meses)
<b>Nuevos sistemas</b>			
MUS básico.	98 - 116	8 - 9	147 - 155
<b>MUS de nivel intermedio.</b>	<b>56 - 105</b>	<b>42 - 51</b>	<b>13 - 30</b>
MUS de nivel alto.	140	21	80
<b>Mejoramiento de sistemas existentes</b>			
<b>De doméstico básico a MUS básico.</b>	25	22	12
De Nivel doméstico a MUS de nivel intermedio.	32 - 84	46 - 58	7 - 22
De MUS básico a MUS de nivel Intermedio.	56	26	25

Como puede esperarse, para mejorar estos sistemas se requieren inversiones mayores. Sin embargo, la tabla muestra que los costos de inversión de capital para servicios de uso múltiple dependen del nivel de MUS que se elija. Estos costos son, por lo general, modestos, pero adoptar una tecnología completamente nueva puede implicar costos financieros mayores.

Renwick *et al.* (2007) estimó que las ganancias de las pequeñas empresas están en el rango de USD 20-150 per cápita, por año. Considerando las ganancias de acuerdo con el agua utilizada, en lugar de analizar el tiempo necesario para amortizar una inversión, Renwick *et al.* (2007) también estimó que los ingresos generados por el uso del agua son en promedio USD 100-300 por encima del costo, o USD 1,5-3 por metro cúbico de agua utilizada. También muestran que horticultura aumenta los ingresos hasta en USD 2 por metro cúbico de agua utilizada, mientras que el ganado pequeño hasta en USD 1 por metro cúbico. Esta productividad por unidad de agua, también se puede comparar con el arroz de riego, que es de aproximadamente USD 0.2 por metro cúbico

(Cai y Rosegrant, 2007). Molle y Renwick (2005) encontró una diferencia positiva similar entre la productividad del predio versus la de las parcelas en su estudio de campo en Sri Lanka.

Estos beneficios implican que a menudo los ingresos superan los costos operacionales y que las inversiones (en componentes tecnológicos y no tecnológicos) pueden cancelarse en un período de 6 a 36 meses. Este es un estimado razonable, a juzgar por las experiencias en el noreste de Tailandia con la devolución del préstamo para el sistema de acueducto. El microcrédito del grupo red de agricultores también se cancela normalmente en un período de 6 - 12 meses.

En conclusión, se puede decir que los costos graduales para proporcionar servicios de uso múltiple son rentables, ya que el período de devolución de la inversión es relativamente corto (Renwick *et al.*, 2007). Este es especialmente el caso de las inversiones hechas para alcanzar un nivel intermedio en la escala de los MUS (véase la Tabla 3.5).

### 3.4.3 Mecanismos de financiación

En la sección anterior se mostró un indicio positivo de los costos graduales y de los beneficios de los sistemas MUS. En esta sección, se examinará la forma en que las comunidades de los estudios de caso emprendieron la tarea de cubrir los costos de capital y operacionales de sus sistemas.

#### Costos de capital

La Tabla 3.5 ofrece una perspectiva general de las contribuciones por parte de diferentes actores para cubrir los costos de inversión en servicios de uso múltiple.

**Tabla 3.5 Contribuciones por parte de diferentes actores para cubrir costos de inversión en servicios de uso múltiple**

Sitio	Contribuciones a los costos de capital de inversion
<b>Etiopía</b>	
Adidaero	ONG Internacional (Catholic Relief Services) – 100%.
Sistema de estanques en Tigray	Varios donantes extranjeros a través del Departamento de Agricultura de Tigray – 100%.
<b>Nepal</b>	
Chhatiwan	Comunidad 32% (incluyendo equipos de riego por goteo); ONG 63%; gobierno local 5%.
Krishnapur	Comunidad 40%; ONG 60%.
Senapuk	ONG 43%; Comunidad 57%.
<b>Bolivia</b>	
Challacaba	Comunidad 100%; más mano de obra comunitaria.
Chaupisuyo	Realizado en varias etapas, con contribuciones de la comunidad de 20 a 40% en las primeras etapas y 100% de la comunidad en las etapas finales.
Vinto	Cooperación Técnica Belga 79%; comunidad 16% y municipalidad de Vinto 6%.

Sitio	Contribuciones a los costos de capital de inversion
<b>India</b>	
Samundi	Hogares no tribales contribuyeron un 10%; hogares tribales contribuyeron un 5%; el gobierno contribuyó con la cantidad restante.
Kikwari	Hogares no tribales contribuyeron un 10%; hogares tribales contribuyeron un 5%; el gobierno contribuyó con la cantidad restante.
<b>Colombia</b>	
Cajamarca y San Isidro	Sistema doméstico: Gobierno departamental 100%. Sistema de riego: agencia gubernamental un 80% y la comunidad un 20%.
<b>Tailandia</b>	
	Clientes el 100% con el pago del préstamo a la ONG y PDA.
<b>Sudáfrica</b>	
	El gobierno local a través de una donación de la subvención de la infraestructura municipal cubrió enteramente la inversión de capital y los costos operativos.

La tabla muestra que en la mayoría de los casos una gran parte de los costos es asumida por agentes externos (ONG, gobiernos o un "proyecto") con una contribución en especie de la comunidad. La contribución de la comunidad difiere ampliamente, de cero (por ejemplo, en Bushbuckridge, Sudáfrica y en los estudios Etiópes), a una pequeña contribución (áreas de estudio en Maharashtra y en Nepal), a una gran parte (Tailandia) y a una cobertura completa de la comunidad (por ejemplo, Challacaba, Bolivia). Las comunidades ven sus propias contribuciones como una forma de convertirse en propietarios del sistema. Los recién llegados quizá tengan que pagar costos relativamente altos para ser incluidos en el servicio. Por ejemplo, los nuevos miembros en Chaupisuyo, Bolivia, pagan USD 70 por familia para usos domésticos y USD 1.600 para riego, que es mayor que la tasa de conexión original que pagaron los primeros miembros. Cuando los usuarios hacen la mayor parte de la inversión pueden necesitar acuerdos de financiación. Muchos grupos de agricultores en Tailandia les piden a sus miembros que paguen pequeñas contribuciones mensuales a un fondo común, al cual los miembros pueden pedir prestado dinero por períodos cortos, para actualizar sus granjas en relación con los sistemas de uso múltiple del agua y hacer otras inversiones clave. Este sistema informal de micro crédito ha permitido a los agricultores adoptar rápidamente sistemas de uso múltiple de agua y ha sido la base del rápido crecimiento de las redes de agricultores. La ONG PDA ha implementado sistemas de agua entubada en más de 100 pueblos (promedio de 150 hogares) en el noreste de Tailandia, proporcionó préstamos para prefinanciarlos y capacitó a los hogares y comunidades en gestión financiera (Bepler, 2002). En Bolivia, el microcrédito jugó un papel importante, proporcionando el capital a las comunidades, para invertir en sus sistemas de suministro. A pesar de estas experiencias con comunidades que invierten en sus propios servicios, el enfoque más común es que la mayor parte de la inversión proviene de organismos externos. Se espera que esta situación siga predominando, ya que el costo inicial del desarrollo de la infraestructura sigue siendo elevado en comparación con la capacidad de pago de los usuarios, especialmente en los países más pobres. Lo máximo

que puede esperarse es que, cuando los sistemas se actualicen a un nivel intermedio de MUS, los usuarios paguen una contribución ligeramente más alta.

### Costos de operación y mantenimiento

La recuperación de (parte de) los costos de operación y mantenimiento (OpEx, gastos de explotación, por sus siglas en inglés) se hace mediante el cobro de tarifas. En estos estudios de caso se encontraron cinco enfoques para cobrar por el agua:

- i) Tarifa plana por unidad de agua usada.
- ii) Tarifas diferenciadas de acuerdo con algunos criterios.
- iii) Tarifa mensual fija.
- iv) Tarifas establecidas de acuerdo con otros criterios.
- v) O, abastecimiento de agua gratis.

La Tabla 3.6 proporciona información general sobre los tipos de sistemas tarifarios establecidos en algunas zonas estudiadas, así como un indicio de cuán sostenibles son estos sistemas.

**Tabla 3.6 Sistemas tarifarios y su funcionamiento**

Sitio	Sistema tarifario	Sostenibilidad financiera del servicio
Challacaba (Bolivia)	Sistema volumétrico.	Las tarifas cubren los costos de operación y se ahorra para expansiones futuras.
Chaupisuyo (Bolivia)	Sistema volumétrico, con diferentes tarifas para usuarios domésticos y usuarios de riego.	Las tarifas son mucho más altas de lo que se necesita para cubrir los costos de operación.
Cajamarca/San Isidro (Colombia)	Sistema con diferentes tarifas para grandes y pequeños agricultores.	Las tarifas cubren los costos de operación.
Varias comunidades en el Chochó (Colombia)	Tarifa plana, con un caso de subsidios cruzados, donde los más acomodados subsidian a los más pobres	Las tarifas cubren los costos de operación, pero el ingreso es muy bajo debido a que muchos usuarios están en mora.
La Palma-Tres Puertas (Colombia)	Tarifa plana para uso básico y sistema volumétrico para consumos superiores.	Debido a la alta morosidad por parte de los usuarios el ingreso es muy bajo para cubrir los costos requeridos.
Lege Dini (Etiopía)	Sistema volumétrico (por bidones)	Ingresos insuficientes para reparaciones mayores.
Samundi (India)	Tarifa plana.	La tarifa cubre los costos de operación.
Chhatiwan (Nepal)	No hay sistema tarifario. Se hace un préstamo y los intereses generados se usan para cubrir los costos de operación y mantenimiento.	Es muy pronto para hacer alguna afirmación.

Sitio	Sistema tarifario	Sostenibilidad financiera del servicio
Senapuk (Nepal)	Tarifa plana y una contribución adicional de mano de obra.	Es muy pronto para hacer alguna afirmación.
Ward 16 of Bushbuckridge (Sudáfrica)	El agua se suministra a los usuarios de forma gratuita como parte de la política de mínimo básico de agua gratuita. La municipalidad asume los costos.	No hay datos sobre las implicaciones de sostenibilidad financiera para la municipalidad.

De este cuadro se pueden hacer varias observaciones sobre los mecanismos de costo compartido para gastos operativos. En los sistemas de bombeo con motor, las tarifas de agua se refieren a las cantidades utilizadas, como en los casos de Lege Dini (Etiopía), Bolivia y en el noreste de Tailandia. Estos sistemas se miden con contador o el agua se paga por contenedor. Otra modalidad son las tarifas diferenciales de acuerdo con algún criterio, por ejemplo, la situación de riqueza de los hogares, como en El Chocho. Los sistemas a gravedad, como la mayoría de los sistemas colombianos y los tres sistemas nepalíes tienen tarifas fijas para los hogares. El inconveniente, de la tarifa única es que no se alienta a las personas a hacer un uso eficiente del agua, como puede verse por los registros de poca eficiencia en los casos colombianos. En La Palma-Tres Puertas, se introdujo el pago por volumen para motivar un uso más eficiente y reducir la necesidad de utilizar fuentes adicionales. Esas medidas se acompañaron con una mejor distribución, de agua, reducción de fugas de agua, etc. Sin embargo, el pago volumétrico trae retos adicionales de gestión. Sudáfrica constituye un caso interesante. Bajo la política del Mínimo Básico de Agua Gratuito, las personas reciben 25 lpcd de agua. El Estado, a través de los gobiernos locales, cubre los gastos de producción, como los gastos de diesel y electricidad, los sueldos de los operadores y las actividades de plomería. Los usuarios pagan el consumo superior al básico gratuito. Sin embargo, esto aparentemente no es fácil de manejar. Por ejemplo, en Ward 16 de Bushbuckridge, la mayoría de los sistemas no cuentan con medición, por lo que no puede establecerse si los usuarios han utilizado su asignación gratuita y si deben pagar extra. Aun si se instalaran medidores, no existe una organización para la facturación y el cobro. Por lo general, se supone que aquellos que tienen pilas no usan más de la asignación básica. El estudio en Ward 16 demuestra que en realidad esta suposición es correcta. Sólo los usuarios con llaves en el jardín tendrían que ser medidos y facturados, pero esto produce un sobre costo relativamente grande cuando en un pueblo sólo hay tres o cuatro hogares con estas llaves. El pago por volumen pasa a ser una opción pertinente cuando existe una demanda diferenciada dentro de una comunidad y cuando los costos de operación aumentan con los volúmenes utilizados. Es una opción tarifaria que debe estudiarse, especialmente en sistemas de uso múltiple alimentados por aguas subterráneas, donde las demandas pueden ser diferenciadas. Pero debe ir acompañada de capacidad de gestión.

También se debe considerar la manera de establecer las tarifas. En Colombia y Bolivia, en la mayoría de las veces la tarifa es establecida por los usuarios en asambleas generales. La tarifa seleccionada es aquella con la que los usuarios se sienten cómodos, en

consonancia con su voluntad y capacidad de pago. Sin embargo, puede ser que no esté relacionada con los gastos reales de funcionamiento de los sistemas. En Chaupisuyo, Bolivia, los costos de producción del agua son bajos USD 0,025/m<sup>3</sup>, pero la tarifa no lo refleja. Los regantes originales del pozo suministran agua en bloque a un tanque de distribución para usuarios domésticos con una tarifa ligeramente superior (USD 0,05/m<sup>3</sup>), comparada con la que cobran a otros regantes (USD 0,03/m<sup>3</sup>). En el interior, los usuarios de agua de uso doméstico pagan una tarifa de USD 0,17/m<sup>3</sup>. Esta tarifa no se basaba en el costo real del agua, sino en las tarifas de las comunidades vecinas.

Cuando los costos son superiores a los ingresos, la infraestructura no puede mantenerse en buenas condiciones y los servicios deteriorados conllevan a un número mayor de usuarios en mora (usuarios que no pagan sus facturas de agua a tiempo) y a que los ingresos se reduzcan. El retorno gradual a una operación completa es difícil y generalmente es necesario un estímulo de una fuente externa (gobierno, ONG) para el mantenimiento. Por lo tanto, el hecho de que las tarifas se establezcan de forma aleatoria pone en peligro a muchos sistemas, como se sugiere en la Tabla 3.7.

En algunos casos, los ingresos por el pago de tarifas superan los gastos, como en Chaupisuyo. El excedente de los ingresos se puede utilizar para cubrir lo adeudado por los morosos, o se ahorra para futuras reposiciones y costos de rehabilitación. Sin embargo, en la práctica es raro que las comunidades ahorren para los costos futuros de reposición. Está creciendo el consenso de que no es realista esperar este tipo de ahorro. En La Palma-Tres Puertas (Colombia), a pesar de una morosidad del 30%, los gastos de operación y mantenimiento del sistema son menores que los ingresos. Sin embargo, los servicios de agua están por debajo de la norma porque la comunidad no emplea un operador adicional y el sistema no se opera ni mantiene correctamente.

Es importante considerar la **disposición a pagar** por el agua. Una de las claves fundamentales del enfoque MUS es que las comunidades y las familias estén dispuestas y sean capaces de pagar por 'agua adicional', si ésta puede utilizarse para fines productivos. De esta forma, los servicios de uso múltiple serían sostenibles desde el punto de vista financiero. Obviamente, las personas que están dispuestas a pagar por agua extra consideran que este costo vale la pena.

Hay amplia evidencia indirecta de que muchos hogares pagarán por el agua una vez que se les dé la oportunidad de utilizar un suministro de agua predecible que satisfaga sus necesidades. Hubo muchos ejemplos en nuestros estudios de caso. En un estudio a nivel comunitario en la cuenca del Nilo Azul en Etiopía, las personas estaban dispuestas a pagar USD 3.72 por hogar al año, para poder usar agua de riego para usos domésticos, USD 4.34 para usarla para huertas y USD 5.64 si la calidad del agua mejoraba (Bane, 2005). El rápido crecimiento de la red de agricultores en el noreste de Tailandia, donde los hogares pagan la mayoría de los costos para actualizar sus granjas de agricultura integral, sugiere que el retorno de la inversión es importante aun si sólo se considera en términos monetarios. Esta disposición a pagar sugiere que los beneficios de los usos múltiples del agua generalmente superan el costo.

En sistemas comunitarios, uno de los casos más claros de una gran voluntad y capacidad para pagar por el agua de sistemas entubados es en Challacaba, Bolivia. Aquí, los usuarios de agua se ven beneficiados por su uso para la producción de leche y reinvierten las ganancias en los sistemas. Pero se debe tener cuidado al hacer una extrapolación de esta observación. En Etiopía, Lege Dini, por ejemplo, los usuarios del esquema del pozo generalmente no tenían dinero para comprar diesel para la bomba, o carecían de los medios físicos para ir a la capital regional a comprar el diesel. La tecnología en este caso era probablemente demasiado avanzada y el resultado fue un sistema de abastecimiento de agua no confiable.

Otro indicador de la voluntad de pago es la tasa de usuarios en mora, es decir, el porcentaje de los usuarios que no pagan sus facturas de agua a tiempo. Se realizó un estudio detallado en Colombia sobre los pagos de agua (Tabla 3.8). El pago está relacionado con otros factores tales como el suministro bruto (como un indicador para el consumo), continuidad (como un indicador de confiabilidad/frecuencia), las tarifas (como un indicador de costo) y el porcentaje de los usuarios que participan en actividades productivas. La Tabla no ofrece una idea clara de por qué algunos hogares no pagan, pero la incertidumbre del suministro está entre las razones principales. No indica si los usuarios de agua para fines productivos están en mora en mayor o menor proporción que los demás. En otros estudios se ha sugerido que la voluntad de pago se refiere a la sostenibilidad del servicio (Schouten y Moriarty, 2003). Si el servicio es confiable y sostenible, las personas están dispuestas a pagar, pero cuando el rendimiento disminuye y el servicio es irregular, las personas están menos dispuestas a pagar, así que los ingresos para el prestador de servicios de agua disminuyen, lo que a su vez reduce la capacidad para mantener y operar el servicio y conduce al empeoramiento del funcionamiento en una espiral descendente. Los sistemas con asociaciones de usuarios de agua fuertes y con tarifas diferenciales, que dependen de la capacidad económica de los usuarios tienen bajas tasas de morosidad.

**Tabla 3.7 Tasa de morosidad del pago de agua en Colombia (Fuente: Cinara, 2006d)**

Sistema de abastecimiento de Agua	Tasa de morosidad %	Continuidad del servicio (horas por día)	Suministro bruto (litros per cápita por día)	Tarifa (USD por hogar por mes)	Usuarios dedicados a usos productivos (%)
Campoalegre	50	6	169	3,6	No hay datos
La Palma-Tres Puertas	30	8	317	1,2	82
Montebello	30	1	109	3,2	48
Golondrinas	25	4	317	2,8	49
Costa Rica	20	18	270	No hay datos	46
Cajamarca (doméstico)	7	24	370	2,4	98
Cajamarca (irrigación)	7	24	4400	2,0 a 3,0	98
Las Palmas	5	24	676	1,8 a 9,3	No hay datos

El permitir o facilitar los usos múltiples suministrando más agua no se traduce siempre en mayor disposición para pagar o en tarifas reducidas. Sin embargo, la estrategia contraria trae consigo problemas: no permitir o prohibir el uso múltiple da lugar a problemas de sostenibilidad, como en Tarata (Bustamante *et al.*, 2004a y b), La Castilla (Sánchez *et al.*, 2003) y otros (Moriarty *et al.*, 2004). La falta de reglas adecuadas para el uso del agua conduce a conflictos en la comunidad y reduce la voluntad de pago.

### **3.4.4 Conclusiones: Financiamiento de MUS**

Esta sección ha demostrado que el acceso al agua a un nivel más alto para facilitar MUS trae costos adicionales, especialmente de inversión. Estos costos adicionales en su mayoría son modestos, pero pueden ser grandes cuando se realizan avances significativos en los niveles de acceso. Sin embargo, estos costos pueden justificarse con los beneficios. El examen de los datos a nivel global mostró proporciones positivas costo-beneficio para las inversiones de mejoramiento en MUS.

Esta proporción positiva costo-beneficio no se traduce automáticamente en inversiones de los beneficiarios mismos en servicios de uso múltiple. Pueden requerirse inversiones públicas, especialmente para los costos tecnológicos iniciales. Por otro lado, las experiencias de Bolivia y Tailandia muestran que los usuarios pueden contribuir a los costos adicionales. A menudo, los propios usuarios se encargan de los costos de operación y mantenimiento. Se han desarrollado una serie de mecanismos para regular el uso de agua para varios propósitos, incluyendo tarifas por volumen o subsidios cruzados para los grupos más pobres, pero muchas comunidades están luchando por adoptar tales mecanismos plenamente, en particular con respecto al suministro de agua para los más pobres. No se demuestra claramente que el suministro de agua para uso múltiple conduzca a una mayor disposición a pagar los costos de operación y mantenimiento. Sin embargo, la disposición a pagar generalmente depende de la confiabilidad de los sistemas y los sistemas confiables generalmente facilitan el uso múltiple.

## **3.5 Instituciones para los sistemas comunitarios**

### **3.5.1 Información general**

Esta sección analiza las instituciones que administran los sistemas de abastecimiento de agua en los casos estudiados y que afectan el acceso y uso del agua para los usuarios individuales y para la comunidad. La información general acerca de los modelos organizativos que hemos encontrados en los casos se muestra en la Tabla 3.8.

**Tabla 3.8 Formas organizativas de gestión de sistemas de abastecimiento de uso múltiple del agua**

Sitio	Tipo de organización responsable de la gestión del sistema
<b>Etiopía</b>	
Cuenca Adidaero	Comité de agua.
Lege Dini	Comité de agua establecido bajo el Comité de agua de la aldea.
Sistema de lagos en Tigray	Gestión doméstica.
<b>Nepal</b>	
Chhatiwari	Comité de usuarios de agua (WUC).
Krishnapur	Comité de usuarios de agua (WUC).
Senapuk	Comité de usuarios de agua (WUC).
<b>Zimbabue</b>	
Pozos familiares	Gestión doméstica
Bombas	Comités de puntos de agua
<b>Bolivia</b>	
Caica Alto	Organización de Base Territorial.
Challabaca	Asociación de usuarios del agua.
Chaupisuyo	Cada sistema tiene su propia entidad: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sindicato Agrario para la MITA.</li> <li>• Comité de Agua para el sistema de filtración.</li> <li>• Asociación de regantes para los pozos.</li> <li>• Comité del sistema de agua para uso doméstico.</li> </ul>
Tarata	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asociación de Agricultura y Ganadería.</li> <li>• Empresa propiedad de la Municipalidad.</li> </ul>
Tiquipaya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gran número de asociaciones comunitarias.</li> </ul>
Vinto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asociación de regantes.</li> <li>• Asociación de usuarios del agua.</li> </ul>
<b>India</b>	
Kikwari	Comité de la aldea para agua y saneamiento.
Samundi	Comité de la aldea para agua y saneamiento.
<b>Colombia</b>	
Cajamarca/San Isidro	La asociación de regantes es responsable de la gestión del sistema de riego y el sistema doméstico.
Costa Rica	Asociación de usuarios del agua.
La Palma-Tres Puertas	Asociación de usuarios del agua.
<b>Tailandia</b>	
Red de agricultores	Gestión doméstica.
Sistema de agua entubada en la aldea	Comité del pueblo para la gestión del agua con apoyo inicial de una ONG.
<b>Sudáfrica</b>	
Ward 16	Municipalidad local.

La tabla muestra tres modelos básicos de organización para la gestión de servicios de agua:

- Gestión doméstica sin mucha participación comunitaria.
- Gestión por parte de cualquier agencia externa, como una empresa de abastecimiento de agua o el gobierno local.

- Gestión comunitaria; como en la mayoría de los casos. Por lo general, las asociaciones de usuarios del agua tienen un comité ejecutivo que se encarga de la gestión.

En relación con el primer modelo de gestión doméstica, este se caracteriza por sistemas que tienen poca o ninguna conexión entre los diferentes predios con respecto al agua, por lo que la gestión colectiva o comunitaria es superflua. Hemos visto este modelo en el noreste de Tailandia, así como en Zimbabue. En este modelo, no existen instituciones específicas para administrar el agua a nivel comunitario. Sin embargo, los conocimientos y habilidades que se requieren para la gestión eficiente a nivel individual se subestiman fácilmente.

Hubo dos casos del programa CPWF-MUS con un modelo de gestión externa: en zonas periurbanas de Cochabamba, Bolivia, y Ward 16 de Bushbuckridge, Sudáfrica. El servicio de agua de Cochabamba (SEMAPA) está ampliando su red muy lentamente a las zonas periurbanas y al mismo tiempo ofreciendo algún tipo de servicio a través de camiones cisterna. En general, este servicio es deficiente y costoso, sobre todo en comparación con los indicadores del rendimiento de los proveedores de servicios administrados por la comunidad. Sin embargo, hay una tendencia a vincular los servicios administrados por la comunidad a los servicios existentes de la red municipal principal. Supuestamente esto se hace por razones de economía de escala, pero hay muchas dudas al respecto.

En Bushbuckridge, la municipalidad local es la entidad oficialmente designada para la prestación de los servicios de agua (WSP). Sin embargo, esta responsabilidad se le transfirió solo recientemente del Departamento de Asuntos de Agua y Bosques (DWAF) y durante el tiempo de nuestra investigación aún existía confusión acerca de las funciones asignadas. Para complicar aún más las cosas, las organizaciones comunitarias tienen un papel de enlace entre la comunidad y el municipio y usualmente tienen un mandato que abarca más que el agua. En general, la confusión sobre funciones y responsabilidades ha provocado resultados pobres en la prestación de servicios y una pobre participación de la comunidad. Para la mayoría de los grupos más vulnerables, la participación en cualquier debate sobre el desarrollo del agua se ha complicado aún más. En sistemas administrados externamente es más difícil desarrollar reglas locales específicas. En el caso de Ward 16 de Bushbuckridge, Sudáfrica, el DWAF tiene dificultad para convertir las normas locales en guías específicas para los gobiernos locales. Es difícil hacer guías efectivas para una amplia gama de situaciones y casos. En este sentido, los sistemas descentralizados administrados por la comunidad tienen mucha más flexibilidad que los sistemas administrados externamente. Sin embargo, también se debe tener en cuenta que la exclusión de grupos dentro de la comunidad, generalmente los más pobres y vulnerables, puede ser un aspecto que exige asistencia externa.

De estos dos ejemplos se desprende que la gestión del abastecimiento de agua desde fuera de la comunidad tiene inconvenientes significativos. Sin embargo, se necesitaría seguir trabajando en MUS bajo un modelo de empresa de servicios de abastecimiento para sacar conclusiones más firmes.

La tercera forma de gestión, sistemas administrados por la comunidad, es el modelo más común en las áreas de estudio del CPWF–MUS, como se muestra en la siguiente sección. Se presentarán primero algunas características clave en relación con los arreglos organizativos que son comunes en cualquier modelo de gestión comunitaria. Luego se analizarán diversas normas específicas para servicios de uso múltiple.

### 3.5.2 Sistemas administrados por la comunidad: Estructura organizativa

Encontramos dos modalidades para la estructura organizativa en las áreas de estudio. Estas modalidades parecían estar fuertemente pero no exclusivamente relacionadas con la infraestructura y los usos dominantes.

- *Un comité de agua* es responsable por la totalidad de los sistemas. Un comité de agua único responsable por todos los usos es la forma común en los sistemas que constan de una única infraestructura, como en Challacaba, en la mayoría de los sistemas en Colombia, India y Nepal y en las aldeas PDA de Tailandia. En raras ocasiones, un comité de agua único también puede administrar dos sistemas diferentes. Este es el caso en Cajamarca y San Isidro, Colombia, donde las comunidades tienen un sistema de abastecimiento de agua doméstica y un esquema de riego. Originalmente, ambos sistemas fueron dirigidos por asociaciones de usuarios independientes y sus correspondientes juntas. Se evaluó el sistema doméstico y se juzgó que no era gestionado eficiente, mientras que el sistema de irrigación sí funcionaba de manera adecuada. En 1995, la comunidad solicitó a la asociación de usuarios del sistema de riego que también se hicieran cargo de la gestión del sistema doméstico y desde entonces lo hacen.
- *Comités independientes, que son responsables de diferentes ramales con distintos usos.* Este modelo se encuentra cuando hay ramales separados o componentes de infraestructura distinta para diferentes usos. Este es el caso de Chaupisuyo, Bolivia, donde hay un comité independiente para el sistema de distribución de riego y otro para el de uso doméstico. En Vinto, también hay comités separados, en un sistema con una captación compartida, pero con redes de distribución independientes. Sin embargo, en Senapuk, Nepal, con un diseño similar, a una menor escala, hay un comité integrado.

Los comités de agua pueden funcionar más o menos autónomamente, dependiendo de su arraigo en los órganos comunitarios más generales, que también asumen la responsabilidad del abastecimiento del agua. Algunos ejemplos son los casos de la India donde el VWSC pertenece al *gram panchayat* (gobiernos locales en India). Este arreglo tiene la ventaja que cuando un subcomité de agua no está legalizado, se pueden movilizar recursos externos y obtener apoyo del gobierno. También, cuando los conflictos no pueden resolverse con el propio comité, estos pueden llevarse a un nivel de solución superior. La desventaja es que los usuarios pueden confundirse acerca de las funciones y responsabilidades de los diferentes órganos comunitarios. Lege Dini, Etiopía es un ejemplo: tiene tres comités diferentes: el Comité general de desarrollo de la villa (VDC), el Comité de desarrollo del agua (WDC), responsable durante la fase de construcción del proyecto y el Subcomité del agua (WC), responsable de la operación y mantenimiento (Jeths, 2006).

Una condición común para apoyar a los comités de agua es que se registren como un órgano legal y a menudo se les requiere que abran una cuenta bancaria. Esta es la razón por la cual los tres comités estudiados en Nepal estaban registrados en el gobierno del distrito. En Lege Dini, Etiopía, la creación legal fue también una condición previa para la obtención de apoyo externo y para abrir una cuenta bancaria. Sin embargo, la mayoría de las asociaciones fundadas por iniciativa de los usuarios de agua en Bolivia, Colombia y Tailandia no tienen personalidad jurídica formal. Muchos comités no desean registrarse como entidad jurídica por temor que las autoridades les pongan multas y les cobren impuestos, por ejemplo, por permisos ambientales. Los comités ven este registro más como una carga que como una forma potencial de mejorar su gestión. Por otra parte, las instituciones formales no administran necesariamente mejor. Por ejemplo, el Comité de usuarios de agua en Cajamarca y San Isidro es uno de los mejores comités que encontramos en Colombia, a pesar de no estar registrado como proveedor de servicios comunitarios con las autoridades reguladoras y no tener una concesión de la autoridad ambiental para extraer agua.

Un aspecto de gran importancia es la forma en que el comité de usuarios de agua rinde cuentas a los usuarios y si responde de manera equitativa y eficaz a sus necesidades. Para ello, cuestiones como la representatividad, la comunicación con los usuarios y el liderazgo son factores clave. En La Palma-Tres Puertas, Colombia, la relación entre los usuarios y la junta es muy pobre, y a pesar de ser una pequeña comunidad, sólo algunos usuarios conocen a los representantes de la junta y casi nadie asiste a las reuniones comunitarias. En otras comunidades, como Challacaba, Bolivia, las juntas son fuertes y representativas. Otra cuestión de representación puede ser la participación de mujeres y hombres en el comité ejecutivo y en las asambleas generales. En algunos casos, se fija como objetivo la participación femenina, como en Lege Dini, Etiopía, donde una ONG implementadora ha establecido como condición previa a la ejecución de un proyecto, que en todos los comités conformados haya mujeres.. En esta sociedad esto es bien aceptado porque las mujeres son consideradas tesoreros confiables (Jeths, 2006). En Nepal, hay una meta mínima para la participación femenina, establecida a un mínimo de una tercera parte del comité de los sistemas de uso múltiple de agua.

La tarea principal del comité y de sus miembros es definir y hacer cumplir las normas para la gestión del sistema. En los sistemas administrados por la comunidad, como los de Colombia, Bolivia y Nepal, se están desarrollando una serie de normas y mecanismos para que esto coincida con las necesidades locales. En sistemas de abastecimiento de agua nuevos o mejorados, estas reglas generalmente se desarrollan a la vez que las personas se acostumbran a los nuevos sistemas, como sucede por ejemplo en Lege Dini y otras zonas en Etiopía oriental (Jeths, 2006; Ebat *et al.*, 2008). Allí los usuarios adaptaron reglas sobre cuánta agua utilizar y sobre los sistemas tarifarios cuando empezaron a comprender mejor su sistema y vieron los vínculos entre las características de los predios, los patrones de consumo y los costos del diesel. Las aldeas en el noreste de Tailandia, donde PDA introdujo sistemas de tuberías de agua, desarrollaron normas para el uso del agua y el pago de los costos operativos y el costo de capital de forma participativa. Las ONG como PDA e IDE/Winrock enfatizan

desde el principio, que una condición de su apoyo es que la gestión será asunto exclusivo de los pueblos.

La siguiente sección describe el contenido de las reglas.

### 3.5.3 Normas para sistemas de uso múltiple de agua administrados por comunidades

En términos de reglas formales e informales alrededor de los sistemas de usos múltiples del agua, se pueden distinguir los siguientes tipos: (i) normas para la asignación equitativa, (ii) normas relativas a la prioridad para usos domésticos y para abreviar animales, (iii) normas sobre quién está autorizado a usar el agua y (iv) normas para el uso eficiente del agua.

**Asignación equitativa:** la regla de asignación de agua en las tres áreas de estudio de Nepal, que ha sido integrada en el diseño, es que todo el mundo debe tener el mismo acceso a los nuevos servicios para usos múltiples, independientemente del tamaño de la tierra u otras variables. Esto benefició a los pobres.

**Prioridad para los usos domésticos y para abreviar los animales:** Es ampliamente aceptado, implícita o explícitamente, que cuando se tiene que compartir una cantidad de agua relativamente limitada en un sistema comunitario, se debe garantizar una cantidad básica para todos, para el uso doméstico y para abreviar los animales. Esto es importante cuando los niveles de servicio son tan mínimos, como el 'doméstico básico', debido a la pobreza general y a bajos niveles de servicio, altos costos de bombeo de agua, escasez durante la temporada seca, sequía o suministro errático. En tales casos, las limitaciones de los usos no domésticos se establecen a través de reglas simples que pueden formalizarse en los estatutos o reglamentos de la asociación de usuarios y de los proveedores del servicio.

En el Ward 16 de Bushbuckridge, Sudáfrica, se aplica la norma de 2-3 baldes: una norma no escrita por la cual las personas no están autorizadas a tomar más de dos o tres baldes de una pila, correspondientes a aproximadamente a los 25 litros a los que tienen derecho los sudafricanos, conforme a la ley de Servicios de agua Básicos y Gratuitos. La misma norma se aplicaba en Samundi, India, antes del proyecto de intervención, cuando la comunidad dependía de una bomba manual. También es frecuente que los vecinos se ayuden entre sí a acceder agua: los que tienen llaves de jardín pueden compartirla con sus vecinos cuando no está funcionando la pila pública. En Lege Dini, Etiopía, el agua para la higiene (lavado) tiene una prioridad menor que el agua para abreviar el ganado. No hay restricciones formales sobre el uso del agua, pero el administrador conoce el tamaño de cada familia y permite a los usuarios tomar sólo lo suficiente para las necesidades domésticas básicas y distribuye el excedente para pequeños rumiantes y riego. En el manantial de Kora, en Lege Dini, las vacas y las cabras pueden beber de los abrevaderos para ganado y para el riego sólo se permite usar el excedente de agua. En el sistema de Ajo, en Lege Dini, se permite la irrigación si los usuarios compran el diesel en el pueblo. De esta manera, se transfieren los costos del diesel y el esfuerzo de recoger el agua al usuario y se reducen en general los riesgos para la comunidad (Jeths, 2006).

En Senapuk, a fin de abordar la escasez durante la temporada seca, se incorporó la prioridad del agua doméstica sobre el agua productiva en el sistema de suministro (Sección 3.3.4) y se estableció un sistema de turnos para compartir el agua para usos productivos, una práctica que es también común en los sistemas convencionales de agua doméstica. El acceso medido se ajustó por temporada, dependiendo de la disponibilidad de agua en el sistema.

En Challacaba, Bolivia, se permite abreviar el ganado y regar las huertas del sistema de suministro entubado pero no se permite el riego de las parcelas, ya que la capacidad del pozo no es suficiente. No hay definiciones exactas de lo que constituye una huerta, por eso aplican las reglas informales. Esta es también una práctica común en otros lugares, como en el valle de Cochabamba, donde la mayoría de los sistemas de abastecimiento de agua administrados por la comunidad son únicamente para consumo humano y ganado.

En los casos antes mencionados, por lo general las reglas se ponen en práctica pero cambian tan pronto hay más agua disponible. En Las Palmas (zona de El Chocho, Colombia) el riego sólo está permitido durante la noche, cuando la demanda doméstica es menor. Se multa a las personas que riegan fuera de ese horario. En la Palma-Tres Puertas, de acuerdo con las reglas de la asociación de usuarios el abastecimiento de agua es sólo para uso doméstico, pero la mayoría de las personas la usan para otros propósitos y esto no ocasiona problemas. Pero en Campoalegre en la zona del Chocho, está prohibido usar el agua para propósitos productivos y la asociación multa a las personas que atrapan usándola para esos fines. Pero juzgando por el alto porcentaje (49%) de personas que lo hacen, la asociación lucha por hacer cumplir esta norma.

*Normas sobre quién está autorizado a usar el agua.* El uso del agua está permitido para alguien que sea "usuario", es decir, miembro de la asociación de usuarios. En muchos sistemas, para ser miembro hay que invertir en el sistema, ya sea en efectivo o en especie, convirtiéndose de esta manera en copropietario del sistema, como se describe en el caso de Challacaba, Chaupisuyo, en todos los casos de Nepal y en Cajamarca-San Isidro. Durante la construcción se puede excluir a los usuarios potenciales que no puedan o que no tengan voluntad de invertir en el abastecimiento de agua. Sin embargo, en ninguno de los casos presentados se señala esto, aunque en Senapuk, se mencionó que los que no cumplieran con sus deberes de construcción tendrían que pagar una multa. También puede haber preocupación acerca de los futuros usuarios. Por ejemplo en Challacaba y Chaupisuyo, la tasa de conexión para los recién llegados a la zona es bastante superior a la pagada por los miembros originales. Esto podría excluir a los recién llegados de acceder al agua.

*Normas para evitar el desperdicio de agua.* En los sistemas entubados, las pérdidas en la conducción son comunes. Como resultado, existe generalmente una discrepancia significativa entre el volumen de agua que deben obtener los hogares y lo que en realidad reciben. En los sistemas entubados de los casos en Colombia, las pérdidas son de la misma magnitud que el agua que se necesita para las actividades productivas. Donde los canales no tienen revestimiento, el 50% del agua puede infiltrarse en la tie-

rra. En Senapuk, Nepal, las personas dejaban los grifos funcionando “porque de todas maneras era agua superficial”. En el sistema recientemente construido, en esa aldea la cantidad de agua disponible para riego depende de la cantidad de agua que sobra de los usos domésticos, ya que estos últimos están incorporados como prioridad en el sistema. Esto ha llevado a la gente a conservar mejor el agua.

### **3.5.4 Conclusiones sobre las instituciones para sistemas comunitarios**

Se encontraron tres modelos de gestión de sistemas de uso múltiple de agua: (i) gestión en el hogar en los casos donde no hay ningún intercambio de agua entre un predio y otro debido a la distancia o abundancia, (ii) gestión por una agencia fuera de la comunidad; y (iii) gestión comunitaria, donde los subcomités de usuarios de agua se preocupan por los problemas de los usuarios y del sistema. Este último fue el más común en CPWF-MUS.

Los formas organizativas y los aspectos de la gestión comunitaria en sistemas de uso múltiple son bastante similares a los de sistemas de uso único. Para los sistemas de uso múltiple las reglas son más específicas. En algunos casos la regla era que todo el mundo debía tener el mismo acceso a los nuevos servicios, tanto para uso doméstico como para uso productivo a pequeña escala. Esto se incorporaba en el diseño y por lo general se ponía en práctica. En general, las reglas garantizan el suministro de agua para todos, tanto para uso doméstico como para abrevaderos para animales, lo que es importante cuando la competencia por el agua es alta. Obviamente, no es necesario aplicar estas reglas cuando hay suficiente disponibilidad de agua.

## **3.6 Recursos hídricos y MUS a nivel comunitario**

### **3.6.1 Introducción**

El principio final del marco conceptual de MUS se refiere a un contexto más amplio de recursos hídricos en el la que funciona el agua para MUS a escala de predio. La gestión de los recursos hídricos debe hacerse de tal manera que el acceso al agua sea sostenible. Este principio va más allá de la gestión interna de un sistema comunitario para uso único y se refiere a todas las fuentes de agua naturales en la escala pertinente más alta del desarrollo hídrico y la gestión, en los sitios de los usuarios finales. Los estudios del CPWF-MUS muestran la importancia de diversos aspectos de la gestión del agua a este nivel. Se considera el uso simultáneo de varias fuentes de agua en una zona para uso en los predios, así como en otros sitios, incluyendo parcelas y a lo largo de aguas superficiales. Este también es el nivel en que se conectan el riego, la pesca y otros usos productivos del agua, con los usos de agua a nivel de predio. Éstos se examinan en la Sección 3.6.2. Luego, existen muchas oportunidades sin explotar para un enfoque integrado al desarrollo de agua para usos múltiples en múltiples sitios, que definimos como ‘MUS a nivel comunitario’. En la Sección 3.6.3 se discuten algunos ejemplos que se encontraron en casos del CPWF-MUS. En tercer lugar, compartir agua y otros recursos es un asunto comunitario, como se analiza en la Sección 3.6.4. En la Sección 3.6.5 se sacan algunas conclusiones generales.

### 3.6.2 Múltiples fuentes para usos múltiples a nivel de predios

A nivel de predio la gente utiliza el agua de múltiples fuentes para múltiples propósitos. Combinar diferentes fuentes de agua aumenta el suministro total y permite que los hogares empleen agua de diferentes calidades para propósitos diferentes (Scheelbeek, 2005). La medida en que se utilizan estas diferentes fuentes de agua difiere de caso a caso. En un extremo del espectro, vemos a las familias en Tailandia que utilizan hasta nueve diferentes fuentes de agua. En muchos otros lugares la mayoría de las personas utilizan el agua de una sola fuente, a través de un sistema de agua entubada, como en Colombia, o un pozo doméstico, como en Zimbabue. En estos casos, el uso complementario de agua de lluvia o de otras fuentes era una excepción.

La encuesta en el noreste de Tailandia mostró la forma en que los predios extraen agua de por lo menos nueve diferentes fuentes (Figura 3.18) y en muchas granjas al menos seis de ellas se usan simultáneamente. Estas son:

- i) Agua de lluvia que se recoge de los techos y se almacena en varias vasijas, (3,5-5 m<sup>3</sup> por granja).
- ii) Agua embotellada, (cara), de las tiendas.
- iii) Suministro de agua entubada (en el 70% de las granjas).
- iv) El pozo poco profundo donde el agua se extrae en baldes, que en el pasado era la principal fuente de agua para riego, todavía está en uso en el 30% de las granjas.
- v) Pozos profundos (de 10-30 m), de uso común donde hay electricidad disponible para las bombas.
- vi) Cerca del 85% de las granjas encuestadas tienen lagunas con agua para fines productivos, con piscicultura en tanques adyacentes pero separados (el porcentaje es mucho más alto que fuera de los grupos seleccionados).
- vii) Aproximadamente el 25 % de las granjas usan agua cercana proveniente de riachuelos o canales; la factibilidad en una granja individual depende de la situación local y de la proximidad a dichas fuentes de agua.
- viii) Alrededor del 25% de las granjas hace uso explícito de las aguas de escorrentía provenientes de parcelas o carreteras cercanas, en particular para el arroz; una vez más la viabilidad depende de la topografía local.
- ix) Y, el agua de lluvia, por supuesto, proporciona el "agua verde" para las zonas de cultivo.

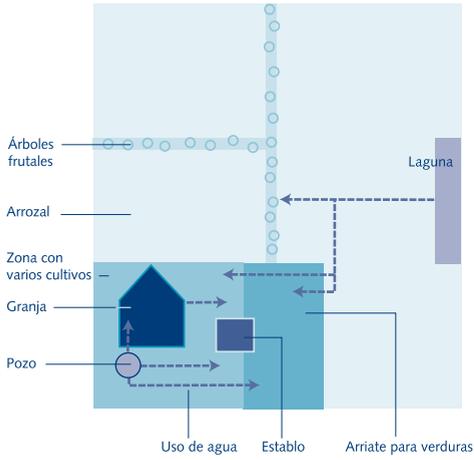
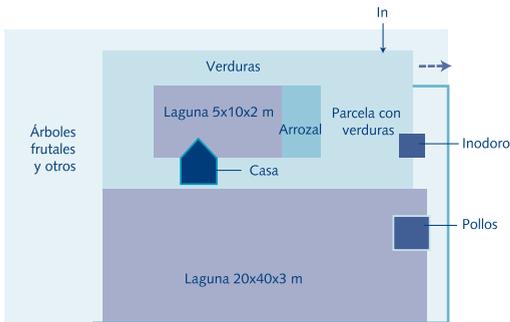
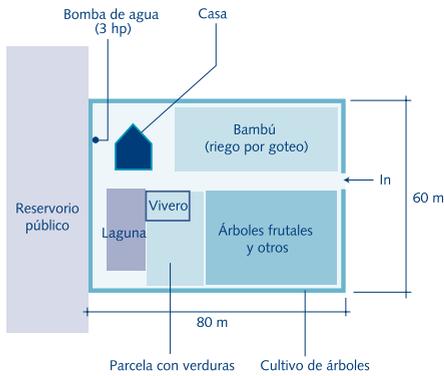


Figura 3.18. Diseño de granjas integrales donde el agua se utiliza para uso doméstico y diversas actividades productivas (Fuente: proyecto CPWF-MUS)



La encuesta también demostró cómo se pueden reservar fuentes particulares de agua para usos específicos, en particular para beber y cocinar. Para el agua potable, los hogares usan principalmente el agua recolectada de los techos y la almacenan en vasijas donde mantiene su alta calidad. Sin embargo, esta agua no es suficiente para el aseo personal, el lavado de ropa y la limpieza. En varios casos, hay distribución entubada a la disposición pero por lo general se considera que la calidad del agua es inferior a la del agua que se recoge de los techos. Otras fuentes de agua se utilizan para el riego y para abreviar el ganado o para mantener llenos de agua los tanques para peces. Esta situación se resume en la Tabla 3.9.

**Tabla 3.9 Fuentes y uso del agua en Tailandia**

Fuente / uso	Uso doméstico	Uso productivo	Comentario
Agua embotellada.	Agua para beber.	Ninguno	No es común.
Agua de lluvia.	Agua para beber y cocinar.	Cultivos en temporada lluviosa.	Almacenada en vasijas.
Agua entubada.	Agua para beber, cocinar y lavar ropa.	Riego de pequeñas huertas, si es abundante	No está disponible para todas las viviendas.
Pozos poco profundos.	Agua para beber después de tratada.	Riego de huertas, pollos.	
Agua subterránea de pozo profundo.	Ninguno.	Riego para grandes huertas; árboles frutales y ganado.	Agua salina en muchas zonas.
Agua de escorrentía almacenada en lagunas.	Solo si no hay otra clase de agua disponible, como en el pasado.	Riego de huerta y si es suficiente para arrozales y producción de pescado.	En granjas integrales en la estación seca.
Canal público o riachuelo.	Ninguno	Riego de arrozles.	No está disponible para todas las granjas.

En otros estudios, no fue posible ver una relación tan clara entre la fuente y un uso particular. En Bushbuckridge, Sudáfrica, se encontró alguna diferenciación entre las maneras en que las fuentes se utilizan para diferentes actividades productivas, pero la preferencia era para la pila pública (Figura 3.19). En Colombia, los sistemas entubados eran la fuente principal de agua para todos los tipos de uso. En ambos países, los organismos sólo promovieron los sistemas entubados y los costos per cápita de la infraestructura complementaria o alternativa generalmente fueron más altos.

Promover y utilizar distintas fuentes de agua puede aumentar las cantidades totales del agua, estimular la reutilización de agua y permitir que los hogares usen diferentes niveles de calidad de agua para diferentes usos. Sobre todo, esto puede incrementar la resiliencia de la disponibilidad de agua en caso de que una o más fuentes fallen. Sin embargo, también puede aumentar los costos totales de inversión de capital, en comparación con el desarrollo de una sola fuente con mayor capacidad. Movilizar múltiples fuentes para usos múltiples requiere, por lo tanto, optimizar los costos de

inversión de capital, para que correspondan con la necesidad de desarrollar estas fuentes diversas.

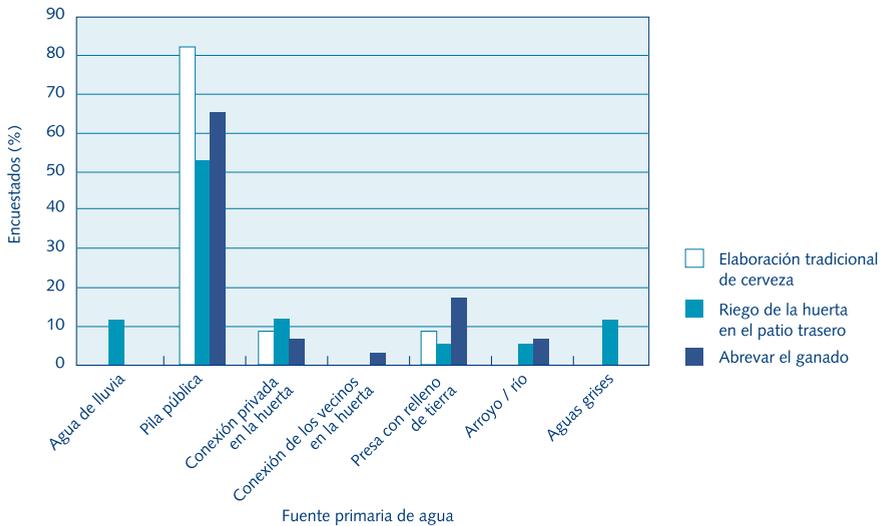


Figura 3.19 Diferentes fuentes de agua para diferentes usos productivos en Ward 16 de Bushbuckridge (Fuente: proyecto MUS)

### 3.6.3 Planificación a nivel comunitario para desarrollar múltiples fuentes para múltiples usos

También a nivel comunitario se pueden planificar y desarrollar múltiples fuentes para usos múltiples. Esto es relevante donde se utilizan dos o más infraestructuras comunitarias para satisfacer múltiples necesidades de agua en diferentes sitios más allá de los predios, pero dentro de la comunidad. Algunos estudios de caso del CPWF-MUS destacaron ventajas significativas para planificar y diseñar infraestructura comunitaria bajo ese enfoque holístico. Las ventajas de MUS a nivel comunitario sobre los enfoques de uso único son múltiples. Por tanto es costo-efectivo compartir infraestructuras grandes como tomas de agua, tanques de almacenamiento y transporte para usos múltiples, cuando sea conveniente. También permite ahorrar costos cuando se construye sobre una infraestructura existente, que , luego se pueden considerar como costos ocultos. El agua que se libera en un sitio se puede canalizar y usar en otro sitio. La combinación de múltiples fuentes mejora la resiliencia.

El enfoque de IDE / Winrock en KrishnapurSenapuk, Nepal, es un claro ejemplo de ahorro de costos, siguiendo un enfoque MUS. Se introdujo una nueva infraestructura en los sistemas de riego existentes. Las inversiones anteriores se convirtieron en costos ocultos para el nuevo proyecto. En Krishnapur la red comunitaria de riachuelos y la infraestructura se consideraba como un todo. El revestimiento de un canal de riego ahorró agua que se canalizó para usos múltiples en los predios. En Kikwari, India, el IDE integró nueva infraestructura como mejoras graduales a los recursos existentes. En esta

comunidad, se desarrollaron varios pozos, algunos de los cuales abastecen el sistema de agua potable, mientras que otros se emplean en parte para regar las parcelas de la comunidad.

El MUS a nivel comunitario permite el uso de diferentes fuentes de agua, como se subraya en la literatura sobre los usos múltiples de sistemas de riego. En zonas de riego, la infiltración en parcelas y canales no revestidos recargan las reservas acuíferas y de este modo permiten el uso indirecto múltiple de agua de riego, incluyendo los usos domésticos de pozos (Shortt *et al.*, 2003; Meijer *et al.* 2006; Rajasooriyar *et al.*, 2008).

Otra ventaja del MUS a nivel comunitario es que esa movilización de las fuentes y los costos de almacenamiento pueden compartirse entre los diferentes tipos de uso. En la subcuenca Adidaero en Etiopía, una presa única suministraba agua a un abrevadero de ganado, a unos lavaderos y a un sistema de riego y a través de una galería filtrante, a pilas para uso doméstico. Este sistema de agua integrado con almacenamiento compartido era costo-eficiente; además, compartir el agua entre múltiples usos era transparente y evitó conflictos. Por otra parte, se notó que la falta de integración creaba ineficiencias. Diversos estudios de caso en el CPWF-MUS documentaron ineficiencias resultantes de las perspectivas de uso único. En la misma zona en Cajamarca en Colombia, por ejemplo, el gobierno había construido un sistema entubado 'doméstico' pequeño y un sistema entubado grande para 'riego', ambos alimentados con agua de la misma fuente. Los costos de infraestructura se hubieran reducido considerablemente con un solo sistema para usos múltiples o si al menos se hubieran compartido algunos componentes tales como la toma de agua.

Por otra parte, el desarrollo de diversos sistemas parcialmente superpuestos o en paralelo generalmente es producto de la expansión gradual y del crecimiento de la comunidad y su capacidad para movilizar más fuentes de agua. La comunidad en Chaupisuyo, Bolivia, con apoyo de diseñadores privados locales, expandió gradualmente los usos del agua mediante el desarrollo de cuatro sistemas superpuestos para adaptarse a las necesidades domésticas, de riego de parcelas y usos productivos en pequeña escala para diferentes partes de la aldea, en gran medida, en respuesta al crecimiento de la comunidad (Figura 3.20) (Valenzuela y Heredia, 2007):

- Un canal abierto de riego (*La Mita*) sobre el cual algunos usuarios tienen derechos tradicionales para riego. Durante el invierno el caudal disminuye.
- Un sistema de agua potable, alimentado por una galería filtrante, abastece agua a la parte alta de la comunidad.
- Un pozo y un sistema de riego entubado, que abastece a la zona arriba del canal de Mita y también complementa a la zona debajo del canal.
- Un sistema entubado con agua potable para la parte baja de la comunidad, interconectado al sistema de riego entubado.

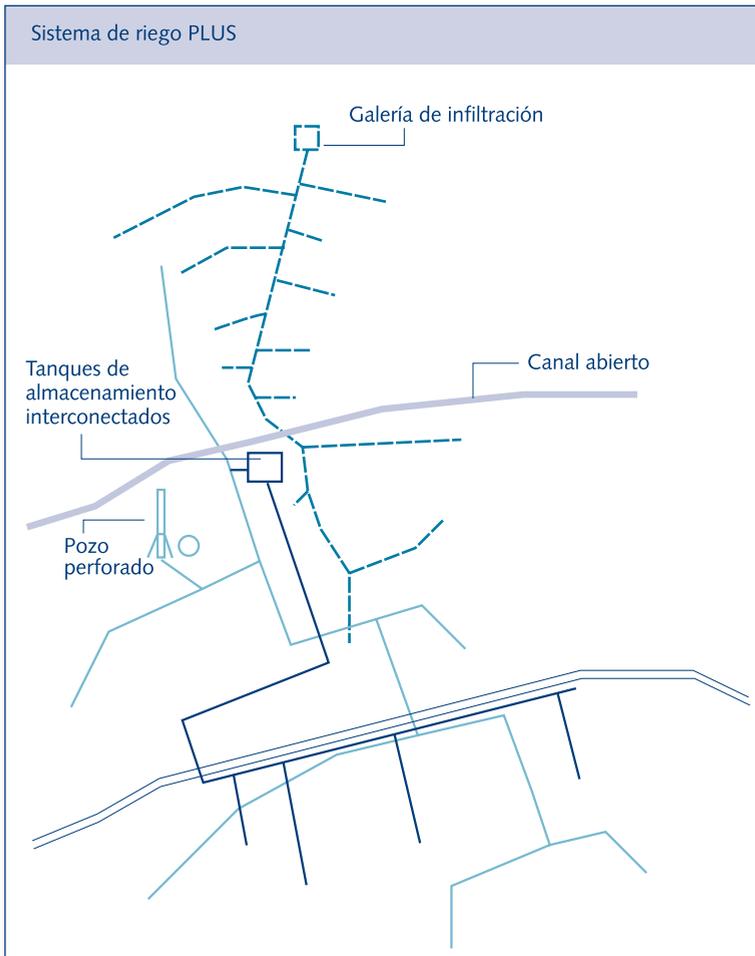


Figura 3.20 Mapa de los diferentes sistemas superpuestos en Chaupisuyo, Bolivia (Fuente: proyecto CPWF-MUS).

Sin embargo, esa clase de desarrollo de la infraestructura de agua a nivel comunitario requiere una guía de operación y gestión clara, si no puede resultar en sistemas difíciles de controlar. Por ejemplo, la infraestructura de Ward 16 en Bushbuckridge (Sudáfrica) (Tabla 3.10), puede describirse como un trazado de sistemas interconectados como "espaguetis", como herencia del enfoque fragmentado y *ad hoc* del suministro de agua durante la época del apartheid y de las intervenciones posteriores (Smits *et al.*, 2004). El resultado es una mezcla de sistemas que están técnicamente mal diseñados y son difíciles de operar y con un gran porcentaje de la infraestructura fuera de funcionamiento. Las entrevistas con los usuarios revelaron que para muchos de ellos, la baja confiabilidad y la dificultad de acceso al agua constituyeron una barrera para iniciar usos productivos.

**Tabla 3.10 Rendimiento de los sistemas de abastecimiento de agua en 11 aldeas de Ward 16, Bushbuckridge, Sudáfrica (Fuente: Cousins et al., 2007a)**

Nombre de la aldea	Rendimiento del sistema de abastecimiento de agua
Sevilla C	Sistema de abastecimiento de agua subterránea, surte a tres aldeas (Seville A, Seville C y Thorndale). Sólo Seville C, la primera en línea, es abastecida regularmente. Sólo uno de los dos motores diesel está funcionando. El otro tiene un problema electrónico pero en 10 meses nadie ha pasado a repararlo.
Sevilla A	No recibe el agua que debería de Sevilla C, pero el pozo local funciona razonablemente.
Thorndale	De las 15 pilas, tres funcionan normalmente, cuatro están dañadas y ocho funcionan cuando el reservorio está lleno.
Seville B	Un sistema de distribución entubada independiente alimentado por 5 pozos. De las 16 pilas 5 no funcionan.
Gottenburgh	Hay tres reservorios interconectados, alimentados por diferentes líneas de abastecimiento. Los reservorios interconectados no reciben agua ya que las bombas no proporcionan la carga necesaria para llenarlos.
Delani	Ocurren daños regulares. Los motores son automáticos, pero los operadores deben intervenir debido a la interconexión entre los tres motores. De las 28 pilas, sólo unas pocas surten agua.
Hluvukani	Se supone que la reserva de Hluvukani sea llenada por la red principal, pero como está ubicada casi al final de la red, no recibe agua de manera regular. Depende de otra distribución entubada con sus propios pozos que funciona razonablemente.
Lephong	Dr dos pozos, uno provee la mayoría del agua, el otro es suplementario. Hay un pozo en la huerta comunitaria pero no ha sido equipado con motor. De las 7 pilas públicas solo 5 están funcionando.
Dixie	De 12 pilas sólo 5 proveen agua.
Utah	De los 4 pozos que alimentan el sistema local, uno no tiene bomba, uno está dañado y el otro (con energía solar) no funciona porque se robaron los paneles solares.

Este patrón de fracaso parcial sugiere que al desarrollar un MUS a nivel comunitario, se debe evitar solamente añadir capas de infraestructura, si no que hay construir sobre lo que ya está hecho y llenar las brechas.

A menudo, las comunidades y (algunas veces) las agencias externas desarrollan recursos de agua para usos a nivel de predio, así como para su uso a nivel comunitario. Los enfoques de riego PLUS discutidos en el Capítulo 1 normalmente operan a nivel comunitario, donde estimulan el acceso al agua para uso doméstico y otros usos diferentes al riego, como abrevar animales y bañarse o garantizando la conectividad y el almacenamiento de la infraestructura mayor que se requiere para la pesca y posibilitando los sistemas combinados de cultivos y peces en los predios. Otro plano del desarrollo de las aguas superficiales también tiene lugar a nivel de una o más comunidades o subcuencas. Como ejemplos tenemos el acceso directo de las comunidades al agua, a través de los reservorios de la aldea, para usos múltiples, piscifactorías en riachuelos o



frente a la complejidad, basándose en sus conocimientos y en los acuerdos de gestión existentes, para asegurar la eficacia y eficiencia al desarrollar nuevas capas de infraestructura. El MUS a nivel comunitario también requiere transparencia en la asignación de recursos.

### **3.6.4 Compartir el agua a escala comunitaria**

A veces surge la pregunta de si habrá suficientes recursos de agua para MUS y si dar servicio a todos, incluyendo a los más ricos, puede conducir a una mayor marginalización de los pobres. Estas preguntas fueron contestadas a escala comunitaria en diversos estudios de caso del CPWF-MUS y se demostró que ese temor es infundado. Hay, de hecho, importantes cuestiones de asignación equitativa de recursos, pero esto más bien se refiere a la asignación equitativa de los recursos públicos para el desarrollo hídrico. La asignación de los recursos de agua es un problema menor.

Las experiencias de IDE en Maharashtra, el sitio con mayor necesidad de agua en CPWF-MUS, donde los acuíferos no son suficientes, ilustran que la forma de mejorar el acceso al agua es fundamentalmente una cuestión de cómo se toman las decisiones acerca del acceso a la infraestructura del agua. Como en muchas zonas de países de bajos ingresos, los grupos marginados en Kikwari viven en zonas específicas, como en la periferia de las comunidades. Su acceso al agua era casi nulo y sólo algo mejor si sus caseríos alcanzaban niveles básicos de MUS, pero todavía sin poder alcanzar los usos productivos. La elite de la aldea, los más ricos, asignaban la mayoría de los nuevos recursos públicos para mejorar aún más los servicios de agua en su propio vecindario, los cuales ya eran mucho mejor que los de las zonas más pobres. En la segunda comunidad, Samundi, toda la comunidad era pobre y por esa razón fue seleccionada para recibir apoyo. Allí se ayudó a los más pobres. En resumen, los adinerados generalmente ya tienen acceso a nivel intermedio, y quizás a un nivel alto de servicios MUS. Los más pobres tienen más necesidad de buenos servicios de agua que estén muy por encima del uso doméstico básico. Alcanzar a los pobres o no, depende del enfoque de las políticas y las negociaciones entre las comunidades en la asignación de recursos públicos para el desarrollo hídrico, incluso cuando el recurso hídrico es escaso. Esa clase de cuestiones de asignación constituyen el núcleo de una verdadera participación en MUS a escala comunitaria.

Cuando la competencia por el agua crece, el problema clave que surge relacionado con la asignación del agua es la gran inequidad del uso de agua entre los usuarios, debido a las grandes cantidades de agua necesarias para los usos productivos a gran escala, y en particular, para la agricultura. Los especialistas en riego suelen considerar las cantidades necesarias para los usos domésticos rurales como insignificantes, por lo que duplicar o triplicar esas cantidades para MUS no es algo que preocupe. Este también parecía ser el caso en Maharashtra. Existen muchos trabajos preparados por las ONG y también por organismos gubernamentales sobre la elaboración del presupuesto de agua con las comunidades, para que puedan apreciar de dónde proceden sus recursos hídricos, cuánta agua tienen y cuánta agua utilizan para aplicaciones específicas, etc. Este enfoque integrado mostró cómo muchos cultivadores de caña de azúcar, en particular aquellos con las parcelas más grandes, usanban la mayor parte del agua. Aproximadamente un tercio de todos los agricultores en Kikwari decidió cambiar su cultivo, de caña de azúcar para verduras, ya que éstas requerían menos agua. También

se aumentó la disponibilidad del agua a través de una serie de medidas estatales del Programa de conservación del agua y el suelo, y de acciones locales para recargar las aguas subterráneas: mediante la reutilización de las aguas residuales y otras medidas de conservación, reduciendo las pérdidas durante el transporte, aumento de la eficiencia del uso del agua y el desarrollo de fuentes alternativas (incluyendo el uso de agua de lluvia a escala de predio o a escala comunitaria).

Los cálculos para evaluar el impacto potencial de una cobertura del 100% de MUS dieron respuestas similares en otra cuenca tensionada, la cuenca de Olifants en Sudáfrica. Aún si proporcionar MUS fuera un juego de suma cero, en términos de los recursos de agua disponibles para uso humano, esto difícilmente afectaría a los pocos usuarios a gran escala. Aquí, el 0.5% de la población usa el 95% del recurso hídrico. Aunque se aumentara el uso del agua de 116 lpcd para 277 lpcd, (que equivaldría a más del doble de las cantidades de agua), para las actividades productivas en pequeña escala de todos los usuarios, esto requeriría por parte de los pocos usuarios a gran escala, tan solo una reducción del 6% del total de agua que utilizan (Cullis y Van Koppen, 2007). En otra cuenca tensionada en Sudáfrica, la cuenca del río Sand, donde se encuentra la zona de Bushbuckridge, los recursos de agua también parecían suficientes para cubrir extracciones de agua de hasta 60-80 lpcd (Smits *et al.*, 2004). Así que la introducción de servicios de uso múltiple en las zonas rurales no tiene impactos significativos en los recursos hídricos disponibles en una zona particular o a un nivel agregado más alto.

Por ejemplo, si 150 personas viven en un kilómetro cuadrado de tierra, lo que como es muy probable en la mayoría de los casos estudiados, normalmente consumirían colectivamente 1.400 m<sup>3</sup> de agua 'doméstica' al año y 5.600 m<sup>3</sup> para otros usos múltiples. Incluso una baja precipitación de tan sólo 400 mm por año conlleva unos 400.000 m<sup>3</sup> de agua por km<sup>2</sup>, de los cuales la escorrentía a los ríos es normalmente un 10% o 40.000 m<sup>3</sup>, mientras que otra parte significativa puede extraerse de las aguas subterráneas, que es reabastecida por la lluvia.

Sin embargo, es importante darse cuenta que introducir MUS o cualquier otro desarrollo de agua casi nunca es un juego de suma cero. En las zonas más pobres, como en el caso del África subsahariana, la escasez de servicios es mayor que la escasez de recursos hídricos. El bajo desarrollo económico y la escasa capacidad económica de los estados impide el desarrollo de los recursos hídricos abundantes. En el África subsahariana, sólo el 3.5 % de los recursos hídricos disponibles se han desarrollado y la escasez de agua es en realidad sólo una escasez económica del agua. El desarrollo del almacenamiento de agua y otras infraestructuras contribuyen a que haya *más* agua disponible para uso humano. El asunto no es que hay que repartir una torta limitada, sino que la torta de los recursos hídricos disponible para cualquier uso pueda incrementarse. El asunto es cómo repartir los beneficios de las nuevas oportunidades.

Sin embargo, deben considerarse los derechos tradicionales al agua. Un enfoque holístico ayuda a encontrar soluciones beneficiosas para todos. En Senapuk, Nepal, se necesitaba el agua de un riachuelo que ya pertenecía a un agricultor vecino. Después de la negociación, se acordó que la toma de agua de Senapuk se construiría de tal ma-

nera que hubiera agua suficiente en el riachuelo para el ganado del agricultor durante todo el año y para el cultivo de arroz durante la época de lluvia. Los nuevos usuarios se comprometieron a proporcionar cemento al agricultor. En Vinto, Bolivia, se mejoró el sistema de riego y se construyó un nuevo sistema doméstico, compartiendo la toma de agua y el tanque de almacenamiento. Fue necesario hacer una evaluación detallada de los derechos de agua que ya existían, a nivel de cada agricultor individual. A partir de este análisis se obtuvieron las bases para la expansión del sistema. También se consultó a las comunidades vecinas.

Cuando los derechos de agua no se consideran debidamente pueden surgir conflictos, como se muestra en el caso de Tarata, en Bolivia. La ciudad se alimenta del agua de un embalse multipropósito, llamado Laka Laka. La sedimentación del embalse ocurrió más rápidamente de lo esperado. En primer lugar esto repercutió en el futuro uso doméstico, aumentado los costos de tratamiento del agua. Cuando esta agua para uso "doméstico" se les dio a los agricultores urbanos para sus huertas en las ciudades, los regantes que usaban el embalse protestaron, aduciendo que los agricultores urbanos no tenían derecho al agua y el conflicto estalló.

Los problemas de uso del agua compartida también surgen cuando la competencia por el agua crece y se manifiesta durante la temporada de sequía. El proceso más constructivo es similar al que se observó en Maharashtra, donde la escasez de agua estaba mucho más avanzada: sensibilización mediante el diálogo, mayor cuantificación del problema y exploración de soluciones compatibles con MUS. La subcuenca de El Chocho, en Colombia, es una zona donde hay competencia por el agua. Aquí, una docena de sistemas de agua colectivos e individuales toman agua del riachuelo El Chocho, muchos para múltiples usos. Como todos los sistemas funcionan por gravedad, el agua se obtiene a bajo costo y el consumo es alto. Con el tiempo los desarrollos de agua en la parte alta han reducido la disponibilidad del recurso aguas abajo. La situación se complica por el deterioro de la calidad del agua, debido a actividades desarrolladas en la parte alta, como la cría de cerdos y el procesamiento de café y el incremento de aguas residuales durante los fines de semana, cuando mucha gente urbana visita sus casas de fin de semana o va a la zona debido a las actividades recreacionales. El aumento de las quejas condujo a la cuantificación del problema. Un estudio de caso del CPWF-MUS en El Chocho, en colaboración con la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), la autoridad ambiental encargada de emitir 'las concesiones de agua, ayudó a generar más información sobre el número de usuarios del riachuelo y sus usos del agua. Cada usuario individual o sistema colectivo necesita solicitar una concesión ante la, CVC, por pequeñas que sean las cantidades extraídas. La Tabla 3.11 enumera las cantidades asignadas. Además, se hizo una evaluación del caudal de la corriente (Figura 3.22). También aparece la cantidad de agua captada en los principales sistemas de abastecimiento de agua. Este proceso indica un número aproximado de usuarios, usos asignados y algunos ejemplos de consumos reales. Se estudiaron soluciones para las situaciones identificadas (Cinara, 2007), por medio del diálogo entre las comunidades. Se puso énfasis en reducir las pérdidas por fugas en los sistemas y también se examinaron fuentes alternativas de agua, en particular el abastecimiento de agua de lluvia, que también proporciona una fuente de agua potable segura.



Figura 3.22 Una profusión de tuberías dificulta el monitoreo de las captaciones de agua en el riachuelo El Chocho (Foto: Grupo GIRH - Cinara)

Tabla 3.11 Uso de las concesiones de agua en la Cuenca de El Chocho (Fuente: Cinara, 2006c)

Concesión #	Flujo medido antes de la toma (l/s)	Caudal asignado (l/s)	Caudal captado (l/s)*	Nombre de la concesión	Tipo de uso
1	0.4	0,05		Predio El Vergel	Uso doméstico y de huertas.
2	0.35	0,05		Predio El Vergel	Uso doméstico, ganado y pollos.
3	1	0,21		JAC de La Paz	Uso doméstico en comunidad en la zona más alta de la cuenca.
4	3	3		JAC de Golondrinas	Solamente uso doméstico.
5	0.2	0.1		Individual	Riego.
6	0.1	0.05		Individual	Riego.
7	3	0.02		Individual	Solamente uso doméstico..
8	3	0.05		Individual	Solamente uso doméstico.
9	6	0.26		JAC de La Castilla	Solamente uso doméstico..
10	9	0.1		Individual	Riego
11	8.9	0.02		Individual	Solamente uso doméstico.
12	8.88	0.02		Individual	Solamente uso doméstico.
13	12.5	10.4	11	JAC de Montebello	
14	2.1	2.1	5,25	JAC de Campoalegre	Solamente uso doméstico. Solamente uso doméstico.
15	0.4	0.2		Individual	Uso doméstico, riego y ganado pequeño.
16	4	0.24		Individual	Uso doméstico y riego.

Concesión #	Flujo medido antes de la toma (l/s)	Caudal asignado (l/s)	Caudal captado (l/s)*	Nombre de la concesión	Tipo de uso
17	5	1.04	4,5	JAC de Las Palmas	Solamente uso doméstico.
18	3.8	0.1		Individual	Riego
19	4	1.05		Individual	Uso doméstico y minería
19-1	0.05	0.05		Individual	Uso doméstico y riego.
20	7	3.5		JAC de Las Palmas	Riego y ganado.
21	12	1		Predio El Chocho	Lavado de polvo en carreteras.
22	11	1		Predio El Chocho	Riego de pastos.

\*Esta columna muestra algunas mediciones de tomas reales en los sitios más grandes y sugieren que las tomas reales son mayores que las tomas designadas.

En general, considerar todas las fuentes y usos del agua de manera integrada, a nivel comunitario, refuerza el MUS a escala de predio. Primero, muestra que ascender la escala del agua a un nivel intermedio o alto de MUS, sólo requiere una pequeña fracción de los recursos de agua totales disponibles a nivel comunitario o de cuenca, incluso cuando se promueve la cobertura total de MUS. En cuencas tensionadas, las desigualdades en el uso del agua son sustanciales y aunque promover una cobertura completa de MUS fuera un juego de suma cero, la reasignación de agua por unos pocos regantes a gran escala o por otros usuarios a gran escala, para asegurar que haya agua para todos, parece ser legítima. Dentro de las comunidades, los pobres son los que más se benefician más de una reasignación de recursos hídricos y se benefician aún más cuando los recursos públicos se ponen a la disposición para acceder a la infraestructura. En segundo lugar, un enfoque integrado a nivel de comunidad, para compartir los recursos de agua, permite las negociaciones entre los recién llegados y los usuarios existentes, ya que se consideran todas las fuentes y usos posibles. En tercer lugar, cuando la competencia entre los usuarios existentes aumenta, este enfoque ofrece una visión clara sobre los usuarios del agua, los usos y las fuentes, permite que se ubiquen y mitiguen con exactitud las ineficiencias y muestra las alternativas que pueden desarrollarse.

### 3.6.5 Conclusiones: Recursos hídricos sostenibles y los MUS a escala comunitaria

El último de nuestros principios para MUS a nivel comunitario, es que a este nivel se requiere que varias fuentes de agua se administren bien y de manera clara e integrada, para la protección de las fuentes y la prestación del servicio.

En algunos casos, varias fuentes de agua se aprovechan a nivel de predio para alcanzar los niveles de acceso que se requieren para el uso múltiple. Sin embargo, esto no es siempre el caso. En los casos donde una sola fuente ya puede proporcionar agua a

estos niveles de acceso, tales como los sistemas entubados en Colombia, solo algunos usuarios utilizan múltiples fuentes. Sin embargo, hay otros ejemplos en los casos del CPWF-MUS, donde varios cuerpos de agua abiertos y sistemas de infraestructura han sido desarrollados y utilizados para usos múltiples a nivel comunitario. Estos han sido desarrollados por las comunidades a lo largo del tiempo o por organismos externos, partiendo de la infraestructura existente. El aprovechamiento de múltiples fuentes no sólo aumenta el acceso, sino que también puede usarse en caso de fallas en el sistema principal. En algunos casos, esto también permite a los usuarios utilizar agua de diferente calidad, para diferentes usos.

El MUS a nivel comunitario no sólo fortalece el MUS a nivel de predio, sino otros usos de agua en otros lugares dentro de la comunidad, lejos de los predios. Los enfoques de riego PLUS pueden transformarse en MUS a nivel comunitario si al planificar nuevos sistemas de agua o al rehabilitar los existentes, se incluye el predio como uno de los sitios potenciales para usos múltiples del agua. A este nivel, también encuentran su lugar muchos otros usos de agua: abrevaderos de ganado en zonas de pastoreo, pesca y piscicultura, gestión del agua para uso agrícola en parcelas distantes dispersas, huertas, empresas de agua, etc. Todos estos usos del agua (y usuarios) se benefician de ocho ventajas que se encontraron en los estudios de MUS a escala comunitaria:

- i. Varias fuentes de agua interconectadas, la reutilización del agua y los usos conjuntos de agua superficial y subterránea se consideran de manera holística en el nivel más bajo de la gestión y planificación del sitio. Esto mejora la eficacia y resistencia del agua frente a la variabilidad climática.
- ii. Cuando la infraestructura grande (en particular de almacenamiento, pero también las tomas de agua y los sistemas de distribución) se diseña desde el principio para usos múltiples, se ahorran costos y resulta en una gestión más transparente.
- iii. Una evaluación holística del agua y la topografía existentes permite que las inversiones en infraestructura hechas con anterioridad se consideren costos ocultos en sistemas mejorados y se basen en los acuerdos existentes para administrar varias fuentes de agua para usos múltiples. Para una gestión sostenible es fundamental evitar nuevas capas de infraestructura a través de proyectos con límites de tiempo.
- iv. Los nuevos servicios generalmente implican que la torta total de los recursos hídricos disponible para todos se incremente, pero la cuestión de cómo dividir el apoyo y los beneficios sigue igual. En el MUS comunitario, los enfoques inclusivos y participativos deben asegurar que la asignación de los recursos, el apoyo externo y los beneficios adicionales sean transparentes y orientados hacia la demanda y que el apoyo y los beneficios lleguen efectivamente al grupo objetivo, especialmente a los pobres.
- v. En caso que un nuevo uso de agua implique que otros tengan que renunciar a usos existentes (una situación poco usual), un enfoque integrado ofrece una visión realista de las cantidades en juego, para poder tomar una decisión bien informada

sobre la asignación de los recursos de agua. Las cantidades de agua para MUS a nivel de predio, a nivel intermedio y alto todavía son relativamente pequeñas –incluso con un 100% de cobertura–, en comparación con pocos usuarios a gran escala, especialmente los regantes. Los nuevos MUS pueden garantizar el acceso a los servicios vitales a los más pobres, para que ellos mejoren sus medios de subsistencia, como una prioridad mayor a la de dejar que solamente algunos usuarios grandes continúen utilizando cantidades desproporcionadas.

Un enfoque holístico de MUS a nivel comunitario también facilita las negociaciones cuando:

- vi. Los recursos de agua son suficientes para permitir soluciones beneficiosas para todos, puesto que los derechos de agua existentes se reconocen como parte de la evaluación de los recursos hídricos y la topografía.
- vii. A medida que crece la demanda de agua, el MUS a nivel comunitario ofrece un enfoque holístico para explorar fuentes alternativas.
- viii. MUS a nivel comunitario permite proteger la calidad del agua para beber y para otros usos de alta calidad. Se pueden utilizar fuentes más limpias aunque quizás más pequeñas, para obtener agua para beber y para otras necesidades de agua de alta calidad. Las opciones tecnológicas pueden aplicarse en el nivel más apropiado. El tratamiento en el lugar de uso al nivel más bajo (a menudo en los hogares) es especialmente prometedor para MUS, pues permite suministrar agua de más fuentes a un costo más bajo.

La suma de estos beneficios de MUS a nivel comunitario son una poderosa defensa en favor de este enfoque. Sin embargo, estos beneficios todavía no han sido explotados en el sector de agua.

## 3.7 Conclusiones sobre los modelos de MUS

En este capítulo ha discutido cómo llevar a cabo las cinco condiciones que se asumen son indispensables para implementar MUS sobre el terreno. Se identificaron dos tipos de modelos de MUS: a nivel de predio y a nivel comunitario. En esta última sección, se resumirán algunas de las principales conclusiones acerca de estos modelos y cómo aplicar los principios para hacerlos realidad.

### 3.7.1 Los modelos de MUS a nivel de predios

- Los estudios confirman que el agua de hecho se utiliza en y alrededor de los predios para múltiples fines y que esto trae beneficios sustanciales a los medios de sustento de las personas. El MUS a escala de predio es, por lo tanto, una manera de lograr un conjunto más integrado de estrategias impactantes de lucha contra la pobreza, en comparación con los servicios de agua convencionales, siempre y cuando estos servicios estén bien dirigidos. Esto es de particular importancia para los grupos más

vulnerables, específicamente los pobres, las mujeres, los niños y los enfermos.

- La escala de usos múltiples del agua refleja los vínculos entre un determinado nivel de acceso al agua, los usos y medios de subsistencia que pueden derivarse de este. La escala de usos múltiples establece que 20 lpcd de agua son suficientes en y alrededor de los predios para el uso doméstico básico, 20-50 para MUS básicos, 50-100 para MUS intermedios y más de 100 para MUS de alto nivel. Las conclusiones empíricas muestran que la escala de usos múltiples del agua ofrece una representación más realista de esta relación, que las versiones previas de esta escala. Aun por debajo del nivel de servicio básico para uso doméstico, las personas pobres priorizan los usos del agua para las actividades productivas en pequeña escala sobre la higiene personal.
- La escala muestra que para facilitar considerablemente las actividades productivas que dependen del agua, deben estar disponibles 50-100 lpcd a una distancia corta de ida y vuelta, entre el punto de acceso y el predio, y de éstos, por lo menos 3 lpcd deben ser agua para beber. Esto representa un paso por encima de los niveles de servicio usualmente considerados en el África subsahariana y Asia meridional.
- Los niveles de acceso requeridos pueden ser proporcionados por (combinaciones de) tecnologías conocidas. Las alternativas a nivel de predio, como los pozos familiares y los sistemas entubados con conexiones domiciliarias tienen gran potencial para facilitar el MUS a nivel de predio.
- Los niveles más altos de acceso conllevan un costo superior de inversión, incluso cuando son modestos, como en muchos casos. Estos costos adicionales fácilmente pueden justificarse con los beneficios que pueden obtenerse a través del acceso mejorado al agua, con un rápido retorno de la inversión.
- Aunque el retorno de las inversiones graduales pueden ser relativamente rápidas, esto no significa que las comunidades automáticamente aprovechan estas oportunidades. Los costos básicos de la infraestructura requieren a menudo inversiones públicas, a las que las comunidades pueden contribuir de forma gradual. No parece haber evidencia de que los usuarios estén más dispuestos a pagar por la operación adicional y los costos de mantenimiento de servicios de uso múltiple en sí. Sin embargo, la confiabilidad del servicio tiene una influencia importante en la disposición a pagar y a la vez, una mayor confiabilidad puede facilitar el uso múltiple. Los servicios poco confiables no promueven el uso múltiple ni mejoran la voluntad de pago.
- Los servicios de uso múltiple requieren pequeños cambios en los acuerdos de gestión. Las conclusiones muestran una variedad de formas en que las comunidades pueden tratarlos.
- El uso del agua es sólo un factor para crear beneficios en los medios de subsistencia (aunque a menudo son el punto crítico en zonas con bajos niveles de desarrollo

de infraestructura de agua). Los beneficios se pueden mejorar considerablemente con medidas complementarias, como la educación en higiene y saneamiento, el suministro de insumos como semillas y fertilizantes, la capacitación y el desarrollo de mercados accesibles.

Llegamos a la conclusión que los más altos niveles de servicio necesarios para MUS pueden proporcionarse a través de distintas combinaciones de tecnología, la mayoría de las cuales ya son comúnmente conocidas. El suministro tiene un costo adicional y puede tener también implicaciones de gestión adicionales. Los estudios de caso han demostrado que ninguna de estas medidas adicionales es inalcanzable y que los desafíos son compensados, en gran medida, por un incremento de beneficios.

### **3.7.2 Modelos para los MUS a nivel comunitario**

Los estudios de caso del CPWF-MUS destacaron una segunda oportunidad sin explotar para mejorar la prestación de los servicios, cuando se superan las barreras sectoriales: MUS a nivel comunitario. Es relevante dondequiera que se extrae agua para MUS a escala de predio o para usos de agua en otros sitios, de dos o más fuentes dentro de una o más comunidades o subcuencas. En MUS a nivel comunitario, los servicios pueden desarrollarse y gestionarse desde una perspectiva integrada, teniendo en cuenta a todos los usuarios y usos del agua y a todas las fuentes de agua y sitios de uso. Los estudios sugieren lo siguiente:

- Los servicios de agua pueden orientarse de acuerdo a las prioridades de la gente para el uso del agua en los sitios preferidos por ellos, mediante un proceso participativo de planificación, más que por mandatos sectoriales. El MUS a nivel de predio será probablemente la prioridad, en especial para las mujeres, los pobres de las zonas rurales y las personas con enfermedades o discapacidad crónicas.
- Se pueden utilizar simultáneamente diferentes fuentes de agua y cada fuente puede usarse para el propósito más adecuado.
- La infraestructura existente puede convertirse en un costo oculto útil, de las mejoras graduales, en lugar de ser abandonada.
- Cuando diferentes subsectores colaboran para obtener servicios de uso múltiple, el costo-eficiencia y la transparencia pueden mejorarse, especialmente a través de la sinergia de tomas de agua, diseño de almacenamiento y transporte, construcción y gestión.
- Los MUS a nivel comunitario permiten que, el capital social de los acuerdos existentes de administración y normas de gestión de las comunidades, para la priorización, sea reconocido y aprovechado.
- Donde hay fuerte competencia por el agua, se pueden cuantificar y comparar los usos y los usuarios respectivos del agua. Toda la evidencia actual sugiere que duplicar o triplicar las cantidades habitualmente utilizadas en el subsector doméstico

tiene un impacto relativamente pequeño sobre el total de los recursos hídricos que se necesitan. Esto pone de manifiesto la pregunta política sobre si el agua debe asignarse a todo el mundo para las necesidades de sustento básico, tanto doméstico como productivo, o si algunos de los usuarios a gran escala deben seguir haciendo un uso desproporcionado del agua para medios de subsistencia que están muy por encima de la línea de la pobreza. En caso de una competencia creciente, se pueden encontrar soluciones holísticas, tales como evitar fugas o el desarrollo de fuentes alternativas para cualquier uso de agua.

- El MUS a nivel comunitario permite que los problemas de calidad del agua potable puedan ser abordados en el nivel apropiado.
- Por último, pero no menos importante, el MUS a nivel comunitario es apropiado para todos los sectores de agua. De hecho, los esquemas de riego PLUS, el agua para ganado y la pesca pueden convertirse en MUS a nivel comunitario, asegurando que sus múltiples ventajas sean explotadas plenamente. Esto permite la integración horizontal entre los diferentes subsectores del agua y reduce la brecha entre la lógica del uso múltiple y la práctica en las comunidades y los enfoques de uso único, que todavía se encuentran entre los planificadores y directores a más alto nivel.

Los resultados muestran una variedad de arreglos tecnológicos, financieros y de gestión mediante los cuales se pueden implementar modelos MUS a nivel de predio y a nivel comunitario. Las implicaciones son variadas para diferentes modelos específicos, pero todos requieren que los proveedores de servicios cambien la forma en que prestan servicios. En cada país, las implicaciones para la prestación de servicios en sus propias circunstancias fueron abordadas con interés en debates sobre la prestación de servicios, con las alianzas de aprendizaje. En el siguiente capítulo se examinan las lecciones aprendidas de los esfuerzos de las alianzas de aprendizaje, encaminadas al establecimiento de un entorno propicio para la prestación de servicios de MUS.

## 4. Creando un entorno propicio para escalar MUS a nivel intermedio, nacional y global

### 4.1 Introducción

En el Capítulo 3 se identificaron los modelos de MUS a nivel de predio y a nivel comunitario, lo que fue el primer objetivo del CPWF-MUS. El segundo objetivo del proyecto fue crear un entorno propicio para la escalada de estos dos modelos. Por último, este entorno debería proveer a todos los usuarios de agua en entornos rurales y periurbanos, los servicios de agua de uso múltiple sostenible que necesitan. En este Capítulo se presenta la metodología utilizada, los resultados y las repercusiones de este segundo paso.

La creación de un conjunto de partes interesadas que colaboren eficazmente para proporcionar un paquete de servicios bien definidos, de fácil acceso, confiable y sostenible, con planificación participativa y apoyo coordinado para satisfacer las necesidades de todos es una tarea muy difícil y sucederá gradualmente. La situación actual es que existen muchas agencias paralelas, aún en la misma zona, que apenas saben que existen y que mucho menos conocen sobre la historia de sus respectivos proyectos de agua. Cada organización informa sobre su proyecto a sus superiores, quienes generalmente tienen un mandato estrecho para el uso único de agua y dentro de un ciclo de planificación propio, que forman parte de su flujo de financiación. Esta estructura organizativa es la razón principal por la que muchas oportunidades de MUS a nivel de predio y a nivel comunitario se hayan perdido.

La metodología del CPWF-MUS para cambiar esta realidad y para la escalada de la innovación de MUS fue el aprendizaje práctico, a través de las alianzas de aprendizaje. En todos los países, los socios del proyecto forjaron alianzas de aprendizaje con prestadores de servicio relevantes, incluyendo a los usuarios, al sector privado, las ONG, el subsector doméstico, el subsector productivo, el gobierno local y los centros de conocimiento. Se invitó a los defensores de MUS, quienes participaron, al igual que los hicieron los “filtros”, quienes no estaban necesariamente a favor de MUS, pero que eran fundamentales para lograr la escalada.

El primer paso obvio de todas las alianzas de aprendizaje, fue por supuesto, concientizar y sensibilizar a todos los miembros de la alianza y a otros sobre los modelos de MUS en el terreno. Las visitas de campo en grupo parecieron ser muy convincentes. El análisis y la documentación de los casos y simplemente darle un nombre a las realidades existentes como parte del esfuerzo global de la investigación, contribuyó a la legitimación del uso múltiple de múltiples fuentes y aumentó el interés en su potencial no explotado de una mejor entrega del servicio. Contar con tres o más casos exitosos

dentro de cada país en vez de un caso anecdótico ha permitido cierto grado de generalización y conceptualización de MUS como modelo replicable<sup>9</sup>.

Esta sensibilización sirvió de base para la escalada real de la innovación a través de nuevas políticas y prácticas. Los análisis estratégicos conjuntos de los cambios institucionales requeridos sustentaron las siguientes etapas de las alianzas de aprendizaje. Las experiencias obtenidas, a su vez, enriquecieron el análisis.

Como se mencionó en la Sección 1.4, la escalada de MUS a nivel intermedio y nivel global fue estructurada de acuerdo con los principios identificados en el nivel intermedio (planificación participativa, apoyo coordinado a largo plazo y planificación estratégica para la escalada) a fin de organizar la demanda y responder a ella. A nivel nacional debe haber políticas y leyes favorables, así como apoyo coordinado y descentralizado. Se esperaba que este entorno propicio apoyara el MUS a escala de predio para todos y, donde fuera relevante, el MUS a nivel comunitario, que considera el agua y la topografía de las comunidades y subcuencas de forma holística.

En los ocho países había una amplia diversidad en la composición de las alianzas de aprendizaje, las actividades y sus resultados (Véase la Tabla 4.1 para una descripción de los 150 miembros principales de las alianzas de aprendizaje). La razón más importante de esta diversidad es que los socios del CPWF-MUS y los miembros clave de las alianzas pertenecían a diferentes grupos de proveedores de servicios de agua y los diferentes grupos de proveedores de servicios de agua que guiaban las alianzas de aprendizaje, influenciaban considerablemente su composición y dinámica. Los usuarios del agua, las ONG, el subsector doméstico, el subsector productivo, el gobierno local y los centros de conocimiento, tienen cada uno de ellos, su propio punto de partida hacia la escalada de MUS a nivel de predio y a nivel comunitario. Así también, cada uno tiene fortalezas y debilidades únicas para la escalada de MUS. En efecto, una conclusión importante fue que todos los proveedores de servicio de agua, con excepción de los centros de conocimiento, podían realizar innovaciones institucionales para la escalada de MUS de manera independiente, incluyendo fortalecer su mandato de medios de subsistencia. Los centros de conocimiento requirieron organismos de implementación para llevar a cabo los cambios en el terreno. Otra conclusión fue que otros tipos de colaboración por parte de un grupo de proveedores de servicio, con otros grupos, a través de alianzas de aprendizaje, fueron especialmente fructíferos al crear una suma que fue más que el total de los componentes. En otras palabras, las generalidades que

---

<sup>9</sup> La interpretación de lo que es un MUS depende de la situación inicial en cada país. Por ejemplo, en Colombia donde se estudiaron los sistemas de hecho del uso doméstico, la palabra servicios se evita porque está directamente relacionada con actividades comerciales que tienen un gravamen. Dado el carácter informal del uso del agua a pequeña escala, las alianzas de aprendizaje se refieren a la traducción de MUS como a 'sistemas' y a 'usos múltiples del agua'. En Tailandia, donde el punto de partida fue el cultivo en los predios, para la autosuficiencia económica, las fuentes múltiples son obvias. En Nepal y la India el punto de partida fueron las tecnologías accesibles para el uso productivo eficiente del agua.

surgieron de las muy diversas alianzas dentro del CPWF-MUS estaban relacionadas principalmente con el grupo de prestadores de servicios de agua.

Los principios de los tres niveles intermedios y los dos niveles nacionales desempeñaron un papel importante en cada uno de estos conjuntos, pero éste fue opacado por la importancia de los diferentes puntos de partida y las fortalezas y debilidades únicas de los diferentes grupos de proveedores del servicio y sus colaboradores<sup>10</sup>. De ahí que este Capítulo analiza las experiencias de las alianzas de aprendizaje desde dos perspectivas: la primera, cómo llevaron a cabo la escalada de los MUS ellos solos, los diferentes grupos de prestadores del servicio; y, la segunda, ¿cuáles fueron las colaboraciones que crearon una fuerte sinergia hacia un entorno de apoyo global para los MUS? Debe tenerse en cuenta que las alianzas de aprendizaje en estos ocho países eran todas colaboraciones nuevas y estuvieron funcionando apenas por dos o tres años. Los recursos financieros eran limitados y se divulgaron escasamente. Sin embargo, “el aprendizaje práctico” proporcionó nuevas percepciones sobre ambos aspectos y ya se han hecho algunos cambios en las políticas y prácticas de los prestadores de servicios (Para obtener una descripción detallada de los eventos de las alianzas de aprendizaje en cada país, consulte Butterworth *et al.*, 2009).

- **Usuarios:** La Sección 4.2 analiza las distintas estrategias de los usuarios del agua en la escalada del abastecimiento de agua para usos múltiples en predios y a escala comunitaria, respaldada por las innovaciones de la red tailandesa Farmer Wisdom Network Thailand (con la Universidad de Khon Kaen); el movimiento sudafricano Water for Food Movement South Africa (con IWMI); y las comunidades y el proveedor local Agua - Tuya en Bolivia (con IRC).
- **Las ONG:** La Sección 4.3 discute aspectos generales derivados de los esfuerzos para la escalada de MUS por IDE en Nepal; diversas ONG en Zimbabue (con IRC); y CRS y sus socios en Etiopía (con IWMI).
- **Subsector doméstico:** Las alianzas de aprendizaje con los programas de abastecimiento de agua para uso doméstico PAAR (con Cinara) en Colombia y Jalswarajya/Aple Pani (con IDE) en Maharashtra, resaltaron las estrategias genéricas para la escalada de MUS a través del subsector doméstico, como se describe en la Sección 4.4.
- **Subsector productivo:** En todos los países, algunos miembros de las alianzas de aprendizaje pertenecían al subsector de riego, ganadero o pesquero y mostraron como tuvo lugar la escalada de los MUS a través de los subsectores productivos. Estas lecciones generales se resumen en la Sección 4.5.

---

10 Si el tiempo lo hubiese permitido, el CPWF-MUS hubiera transformado estos nuevos puntos de vista en mejores principios, en la rueda del aprendizaje, en particular, en lo que se refiere a la 'coordinación'.

- **Gobierno local:** El enfoque de la ONG AWARD en la alianza de aprendizaje de Sudáfrica fue integrar MUS al gobierno local. En Bolivia, Colombia, Etiopía, Nepal y Zimbabue, el gobierno local fue el socio clave de la alianza de aprendizaje de CPWF-MUS, como se discute en la Sección 4.6.
- **Centros de de conocimiento:** La Sección 4.7 discute el papel de los centros de conocimiento del CPWF-MUS en el proceso de innovación para la escalada de MUS a nivel intermedio y a nivel nacional. La Sección 4.8 concluye con la descripción de las actividades del CPWF-MUS para la escalada de MUS a nivel global.

**Tabla 4.1 Miembros principales de las alianzas de aprendizaje (instituciones líderes en negrilla)**

Zona y enfoque de la alianza de aprendizaje	Organizaciones de usuarios, CBO y prestadores de servicios privados	ONG	Gobierno	Centros de conocimiento
<p>Etiopía <i>Woreda</i> (distrito) <b>Dire Dawa</b></p> <p>Estudios de caso sobre las innovaciones de una ONG en la alianza de aprendizaje en Dire Dawa, a nivel distrital.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuarios de agua</li> <li>• Cooperativa servicios multipropósitos de la Asociación de Campesinos de Legedini.</li> <li>• Comités de la aldea</li> <li>• Consultores independientes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secretariado católico de Harereghe, apoyado por Catholic Relief Services.</li> </ul>	<p>Concejo administrativo rural de Dire Dawa supervisa a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oficina de la Junta de desarrollo del distrito rural.</li> <li>• Oficina de Agua, Minas y Energía.</li> <li>• Oficina de Agricultura.</li> <li>• Oficina de Salud</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IWMI</b></li> <li>• Universidad de Haramaya, Etiopía.</li> <li>• Universidad de Wageningen, Países Bajos.</li> <li>• ODI (Instituto de desarrollo de Ultra-mar, Gran Bretaña)</li> </ul>
<p>Nepal* <b>Middle Hills</b></p> <p>Innovación MUS por un programa de una ONG,, vinculada a entes gubernamentales y algunas ONG, a través de las alianzas de aprendizaje distritales y nacionales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Federación Nacional de Asociaciones de Regantes y Usuarios del Agua de Nepal (NFIWUAN por sus siglas en inglés)</li> <li>• Federación de Usuarios de Agua y Saneamiento de Nepal (FEDWASUN por sus siglas en inglés)</li> <li>• Comités comunitarios de usuarios del agua</li> </ul>	<p><b>IDE Nepal y Win-rock International</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SAPPROS</li> <li>• CEAPRED</li> <li>• WaterAid</li> <li>• NEWAH</li> <li>• otros</li> </ul>	<p>Oficiales del distrito y personal de los ministerios, también miembros de la Junta Nacional asesora de SIMI en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agricultura.</li> <li>• Finanzas.</li> <li>• Mujeres, niños y bienestar social.</li> <li>• Desarrollo local.</li> <li>• Centro agroempresarial.</li> <li>• Junta del Fondo de Desarrollo para el abastecimiento de agua y saneamiento rural.</li> <li>• Departamento de Agricultura con la Oficina de Desarrollo Agrícola.</li> <li>• Departamento de Riego con el Proyecto de tecnologías de riego no convencionales (NITP, por sus siglas en inglés).</li> <li>• Ministerio de Desarrollo Local con el Departamento de infraestructura local y carreteras agrícolas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Universidad de Katmandú, Nepal.</li> <li>• Concejo Nacional de Investigación Agrícola.</li> </ul>

Zona y enfoque de la alianza de aprendizaje	Organizaciones de usuarios, CBO y prestadores de servicios privados	ONG	Gobierno	Centros de conocimiento
<p>Zimbabue</p> <p>Estudios de casos de MUS anteriores, en los concejos distritales rurales de <b>Marondera, Murehwa</b> y Uzumba Maramba Pfungwe (UMP)</p> <p>Alianza de Aprendizaje a nivel nacional para consolidar las innovaciones MUS</p>	<p>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Institute of Water and Sanitation Development (IWSD)</b></li> <li>• <b>Mvuramanzi Trust</b></li> <li>• UNICEF, organizador del Grupo de trabajo de agua y saneamiento ambiental (WES-WG, por sus siglas en inglés)</li> <li>• Pump Aid.</li> <li>• World Vision.</li> <li>• Action contre la</li> <li>• Faim.</li> <li>• Christian Care.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concejos distritales rurales.</li> <li>• Departamento de riego.</li> <li>• NAC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Universidad de Zimbabue.</li> <li>• IRC.</li> </ul>
<p>Bolivia</p> <p><b>Valle de Cochabamba</b></p> <p>Sensibilización a través de estudios de caso y escalada de MUS en Cochabamba a través de un proveedor de servicios privado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asociaciones de usuarios de varias comunidades.</li> <li>• Programa Agua Tuya (proveedor de equipos y asesoría técnica a las comunidades).</li> <li>• Plastiforte (proveedor de tubería y otros materiales de construcción a las comunidades).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SNV.</li> <li>• CIPCA.</li> <li>• ANESAPA (red para el desarrollo de capacidades).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Varias municipalidades</li> <li>• PROMIC-BTC (programa gubernamental de gestión de cuencas).</li> <li>• SEMAPA (empresa de servicios).</li> <li>• CODESAB (junta de agua y saneamiento de Cochabamba, junto con municipalidades, cooperativas de agua y las ONG más importantes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro Agua (Centro de investigación de la Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia).</li> <li>• CASA (Centro de investigación para el abastecimiento y calidad del agua).</li> <li>• IRC.</li> </ul>
<p>Maharashtra*</p> <p>Distritos de <b>Nasik, Ahmednagar</b> y <b>Aurangabad</b></p> <p>Adopción de MUS por el programa gubernamental de abastecimiento de agua rural, en estrecha colaboración con varias ONG.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comités de agua y el saneamiento de las aldeas.</li> <li>• Comités para el empoderamiento de la mujer.</li> <li>• Comités de auditoría social.</li> <li>• Miembros de la comunidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IDE</li> <li>• Las ONG BSS, Adhar y Navnirman en el Distrito de Nasik.</li> <li>• Las ONG SEVA, GARD, NISS y WOTR en el Distrito de Ahmednagar</li> <li>• Dilasa en el Distrito de Aurangabad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de abastecimiento de agua Jalswarajya/Aple Pani</li> <li>• Funcionario de agricultura del gobierno de Tehsil, en Nasik.</li> <li>• Agencia para la gestión de la tecnología agrícola en Aurangabad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instituto de Estudios Sociales, en Ahmednagar.</li> </ul>

Zona y enfoque de la alianza de aprendizaje	Organizaciones de usuarios, CBO y prestadores de servicios privados	ONG	Gobierno	Centros de conocimiento
<p>Colombia</p> <p>Alianzas de aprendizaje en los Departamentos de <b>Valle del Cauca y Quindío</b>.</p> <p>Sensibilización a través de los estudios de caso y adopción de MUS a través del PAAR (Programa de Abastecimiento de Agua Rural) y otras organizaciones locales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representantes de caficultores. AQUACOL.</li> <li>• Asociación de Usuarios de Mondomo.</li> <li>• Asociación de Usuarios de Montebello.</li> <li>• RUT, Asociación de Usuarios del Distrito de Riego, Restrepo-Unión Trujillo.</li> <li>• ATUNCELA Asociación de Usuarios del Minidistrito de Riego de Atuncela. Asociación de usuarios de Golondrinas. Asociación de usuarios de Bellavista.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan International</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PAAR, Programa de Abastecimiento de Agua Rural (fondo común de recursos públicos departamentales y municipales y recursos privados, administrados por la Asociación [privada] de Cafeteros).</li> <li>• Secretaría Departamental de Infraestructura del Valle del Cauca.</li> <li>• Secretaría Departamental de Agricultura del Valle del Cauca.</li> <li>• Municipio de Buga.</li> <li>• CVC, autoridad ambiental del Valle del Cauca.</li> <li>• Contraloría General de la República.</li> <li>• UMATA Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria.</li> <li>• Secretaría Departamental de Planeación del Quindío.</li> <li>• Secretaría Departamental de Turismo del Quindío.</li> <li>• EPA Empresas Públicas de Armenia.</li> <li>• CRQ, autoridad ambiental del Quindío.</li> <li>• CRC, autoridad ambiental del departamento de Cauca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Universidad del Valle (<b>CINARA</b> y EIDENAR, Escuela de Ingeniería de los Recursos Naturales y del Ambiente).</li> <li>• Universidad del Quindío</li> <li>• Universidad Javeriana (Grupo de Gestión del Agua).</li> <li>• CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical; Grupo CEIAR, (Comunidades y Cuencas).</li> <li>• Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira (Sede regional de la universidad). IRC.</li> </ul>

Zona y enfoque de la alianza de aprendizaje	Organizaciones de usuarios, CBO y prestadores de servicios privados	ONG	Gobierno	Centros de conocimiento
<p>Noreste de Tailandia</p> <p><b>Red de base 'Farmer Wisdom Network'</b> se enfoca en predios autosuficientes y en la agricultura integrada. Esta red colabora con los legisladores nacionales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redes Local Wisdom (redes de sabiduría local).</li> <li>• Red de arroceros orgánicos.</li> <li>• Otras redes de agricultores/grupos</li> </ul>	<p>Red de agricultura alternativa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 <i>Tambon</i> (distritos), organizaciones administrativas.</li> <li>• 4 <i>Changwat</i> (provincias), organizaciones administrativas.</li> <li>• Ministerio Nacional de Agricultura, con tres oficinas regionales del Departamento de Desarrollo; y con dos oficinas regionales del Departamento Real de Riego.</li> <li>• Ministerio Nacional de la Ciencia y la Tecnología, con tres oficinas regionales del Departamento de Recursos Hídricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Universidad Khon Kaen, Tailandia.</li> </ul>
<p>Sudáfrica.</p> <p><b>Municipalidad de Bushbuckridge</b></p> <p>Alianza de aprendizaje distrital, para introducir MUS en el Plan de desarrollo integral en un <i>ward</i> con 11 aldeas, vinculada a una alianza de aprendizaje nacional.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuarios de agua.</li> <li>• Comités de agua de la aldea.</li> <li>• Movimiento Water for Food. (WFM).</li> <li>• Consultores.</li> </ul>	<p><b>AWARD.</b> World Vision. Mvula Trust.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Departamento de Agricultura, con la oficina provincial y los oficiales de extensión agrícolas del distrito.</li> <li>• Departamento de asuntos del agua y los bosques, con la oficina regional y los operadores locales.</li> <li>• Departamento del Gobierno Local y la Asociación sudafricana del gobierno local.</li> <li>• Departamento de salud.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IWMI.</li> <li>• Comisión de Investigación del Agua.</li> <li>• Universidad de Pretoria, Sudáfrica.</li> </ul>

\* Para una lista más completa de los miembros de la alianza de aprendizaje de Maharashtra y Nepal, véase Mikhail y Yoder (2008).

## 4.2 Escalada impulsada por los usuarios

### 4.2.1 La movilización de los usuarios de agua con el apoyo integrado del nivel intermedio

Para los usuarios de agua, los múltiples usos de múltiples fuentes son evidentes y la condición principal para mejorar el acceso al agua para usos múltiples es el apoyo adecuado público y privado a nivel intermedio. Los usuarios de agua en las alianzas de aprendizaje del CPWF-MUS adoptaron diversas estrategias para movilizar esa clase de apoyo directo para los usos múltiples. El uso “ilegal” de los sistemas diseñados para uso único usados para usos múltiples que impulsó el movimiento mundial hacia MUS, también prevaleció entre los miembros de la alianza de aprendizaje de CPWF-MUS. En Colombia, en particular, los muy extendidos usos múltiples de hecho, de los ‘sistemas domésticos’ fueron la base para las estrategias de escalada a lo largo del subsector nacional (véase 4.4).

En Zimbabue, los usuarios del agua fueron los motivadores silenciosos para la escalada de los MUS, mediante la adopción, o no, de las nuevas tecnologías individuales con base en el predio, difundidas a través de las ONG, pagando a menudo la totalidad de los gastos, por ejemplo, para las bombas de mecate y arandela (véase 4.3).

Los usuarios del agua también exigen sistemas privados comunitarios de uso múltiple, donde haya apoyo privado disponible. Los proveedores privados tienden a ser más orientados hacia el cliente y ofrecen ese apoyo. Esto se evidenció en la alianza de aprendizaje en la zona periurbana de Cochabamba, Bolivia. Debido a la muy rápida urbanización, la demanda de agua en las zonas marginales periurbanas de Cochabamba se está disparando y la empresa de servicios públicos no puede hacer frente a la prestación de servicios. Las comunidades, que a menudo ya tienen una larga tradición de sistemas comunitarios, suplen esta carencia invirtiendo en sus propios sistemas de abastecimiento de agua de forma gradual. Contratan ellos mismos a proveedores privados y a diseñadores pero muchas comunidades también luchan por alcanzar el diseño correcto, seleccionar las tecnologías adecuadas y establecer estructuras tarifarias apropiadas. Para tales fines, están buscando asistencia técnica independiente. En el CPWF-MUS, Agua-Tuya, una empresa del sector privado fue la fuente de asistencia, proporcionando equipos y asesoría técnica a las comunidades. Sin embargo, la alianza de aprendizaje en torno a AguaTuya consideró que era necesario un mayor nivel y una mayor variedad de apoyo para la escalada de los MUS y su trabajo se extendió a la creación de un centro de recursos para el intercambio de información y asesoría a los usuarios del agua. También fomentó vínculos con las municipalidades, para apoyar directamente a las comunidades. El caso boliviano muestra que los usuarios del agua desempeñan un papel en la escalada del servicio de agua para usos múltiples, a través de sus propias inversiones. Sin embargo, también muestra que sin el apoyo de las agencias externas a largo plazo, no se pueden operar servicios de manera sostenible y no se pueden lograr servicios a mayor escala.

Una última estrategia en la interfaz entre usuarios de agua y proveedores, que surgió de las alianzas de aprendizaje del CPWF-MUS fue “la compra de servicios” a largo

plazo. Esto se refiere a los esfuerzos de las comunidades a través del tiempo para elegir y reunir los componentes de apoyo a largo plazo, de cualquier cosa que esté en oferta en los proyectos del gobierno local, las ONG y los programas gubernamentales. En la alianza de aprendizaje en Nepal, después de siglos de autoabastecimiento de agua, las comunidades ya habían identificado las opciones para mejorar su acceso al agua. IDE/Winrock se basa en estas opciones. Incluso, reunir el apoyo de diversas fuentes se convirtió en la estrategia de IDE/Winrock para movilizar un presupuesto total hacia un nuevo sistema integrado .

A través del tiempo las comunidades han creado una red de relaciones con los prestadores de servicios, siendo las más duraderas las relaciones con el gobierno, ya que las ONG pueden irse de la zona.

En dos casos estudiados en el CPWF-MUS de Maharashtra, las comunidades también intentaron reunir piezas de apoyo de diferentes organismos externos para adecuarlas a las condiciones y necesidades locales. En estos procesos graduales, las comunidades construyeron, de forma proactiva, relaciones de confianza y reputación con organismos externos, que se convirtieron en plataformas para procesos futuros. Sin embargo, esta búsqueda de colaboración no era necesariamente equitativa. En Samundi, un grupo minoritario de mujeres pobres que se hizo oír obtuvo colaboración, pero en Kikwari, el respetado líder del pueblo negoció mayores beneficios para el poblado más rico y menos beneficios para las personas más pobres que viven en los límites de la aldea. Otras experiencias del CPWF-MUS confirman que los grupos que se hacen oír, con frecuencia de hombres, encuentran apoyo público, pero los pobres no logran obtenerlo.

#### **4.2.2 Movimientos para la promoción de la causa de los usuarios de agua de MUS**

Los usuarios bien organizados pueden desempeñar un papel importante en la escalada de MUS entre sus propios miembros (es decir, extendiendo la práctica entre las personas a su mismo nivel) y a los niveles de políticas más elevados. En el CPWF-MUS esto ocurrió tanto en la red Farmer Wisdom Network (FWN) en Tailandia como en el movimiento Water for Food Movement (WFM) en África meridional. En estos movimientos de base, los usuarios del agua junto con líderes visionarios, son planificadores e implementadores autodidactas de los MUS a escala de predio. En ambos movimientos, los líderes establecieron sus propias 'granjas modelos', en base al conocimiento autóctono y a toda una vida de experimentos y mejoras graduales.

El objetivo principal de ambos movimientos en el terreno es una amplia escalada a través de la prestación mutua de servicios. La continua capacitación en las granjas modelo, la movilización y el establecimiento de redes crea una red informal voluntaria que se extiende cada vez más. Para lograr esta escalada, ambos movimientos se dirigen explícitamente a los usuarios en pequeña escala. LA FWN en Tailandia se centra en granjas de 0.20 hectáreas. La WFM en África meridional se enfoca en los más pobres de los pobres o en 'los don nadie'. Se hace hincapié en que la agricultura en y alrededor del predio es el sitio más adecuado para que los pobres, en particular las mujeres, puedan empezar a tomar el control de sus vidas y del medio ambiente.

Inspirados por las visitas y talleres a las granjas modelo, los nuevos 'miembros' comienzan a experimentar paso a paso. El éxito de un pequeño esfuerzo los estimula hacia un desafío mayor. LA FWN institucionaliza el apoyo coordinado para el aprendizaje a través de "centros de aprendizaje". En 2008, ya estaban funcionando 36 de estos centros y para el 2009 estaban previstos más de 130. Los contactos con expertos se buscan según sea necesario, a través de la Universidad de Khon Kaen o con los proveedores de equipos locales, por ejemplo para la exposición de nuevas tecnologías. La red tiene su propio fondo rotatorio de pequeños préstamos para inversiones en lagunas o actividades conexas. El WFM también organiza talleres en su granja modelo para los miembros de Sudáfrica y Lesotho. Por lo tanto, los usuarios del agua escalan horizontalmente los MUS innovadores a nivel de predio, a través de su propio ente para apoyo mutuo coordinado.

Además de estas actividades continuas 'en la tierra', el segundo objetivo de ambos movimientos es 'ir al cielo' (palabras textuales de FWN Tailandia) para concientizar acerca del su modelo MUS a escala de predio. Ambos movimientos se enfocan explícitamente hacia los formuladores de políticas al más alto nivel y en los altos directivos. A través de visitas de campo a granjas modelo de formuladores de políticas nacionales y también de directores de más bajo perfil a nivel regional, nacional y global y de implementadores e investigadores, se llevó el mensaje deseado aún más lejos. Un número importante de legisladores y directores han acogido estos movimientos porque encajan bien con el emblema de la política integrada para el desarrollo rural. A este alto nivel, las estructuras de intervención no han sido compartimentadas en sectores.

En Tailandia, este modelo de agricultura integrada, con lagunas en los predios, para la "suficiencia económica", ha existido desde 1987 con el apoyo crucial del Rey de Tailandia. Después de la crisis económica de 1997, los formuladores de políticas enfatizaron en este modelo aún con más fuerza. En Sudáfrica, el gobierno posapartheid estaba abierto a la innovación del desarrollo rural y la lucha contra la pobreza, para corregir las desigualdades del pasado. En ambos países, los líderes de estos movimientos de base se han convertido en respetados asesores formales e informales de funcionarios gubernamentales al más alto nivel. Una combinación de voluntad política y soluciones prácticas sensibilizaron, garantizaron la legitimidad generalizada y estimularon la adopción de este modelo. Ambos movimientos se han convertido en asesores activos sobre cuestiones conexas, tales como la nueva legislación de agua o iniciativas para la gestión del conocimiento, cuyo objetivo es un mejor reconocimiento del conocimiento autóctono y local.

Las políticas y leyes favorables de Tailandia y Sudáfrica condujeron hacia la aceptación de los modelos de MUS a nivel nacional y obtuvieron algún apoyo para proseguir con la escalada. Sin embargo, como redes informales, su capacidad de ejecución era relativamente limitada. Por otra parte, en los niveles intermedios volvió a surgir el problema de los mandatos limitados. En ocasiones el apoyo llegó con condiciones que eran incompatibles con los objetivos del movimiento. Por ejemplo, la FWN obtuvo apoyo para excavadoras mecanizadas para estanques, pero este apoyo estaba restringido a estanques rectangulares de tamaño estándar y se requería variabilidad en tamaño y forma.

En Sudáfrica, el enfoque en una movilización genuina y el empoderamiento de los más pobres, combinado con la limitada capacidad de ejecución del movimiento WFM garantizó la implementación paralela de la estructura para el programa de estanques de almacenamiento de agua lluvia, subvencionados por el gobierno e inspirados por el movimiento.

A nivel intermedio, la FWN y el WFM trabajaron en forma más adecuada con los prestadores de servicios de agua gubernamentales y no gubernamentales o los comités de cuenca. Proporcionaron capacitación en MUS a escala de predio o participaron en foros para promover la lógica de los “usos múltiples, fuentes múltiples”. Aunque algunas personas a nivel intermedio les dieron mucho apoyo, innovaciones como la agricultura integral apenas se ajustaba a los mandatos y burocracias de uso único. Esto puede convertir a este nivel intermedio en una ‘capa de arcilla’ impermeable, aunque sigan siendo fundamentales para la prestación de servicios a largo plazo (Ruaysoongern, comunicación personal).

## 4.3 Escalada impulsada por las ONG

### 4.3.1 Las ONG tecnológicas

La relativa independencia de las ONG, su enfoque en los medios de subsistencia y el pragmatismo de los ingenieros han contribuido a soluciones originales para utilizar el agua para los medios de subsistencia, superando así el enfoque de uso único que también puede afectar a estas organizaciones. Esto inspiró a las ONG a convertirse en importantes innovadoras de MUS, incluso antes del CPWF-MUS. Este era el caso tanto de las ONG que innovaron tecnologías a pequeña escala para usos múltiples como de las ONG más grandes enfocadas en la pobreza, que llenan el vacío de servicios sin recursos suficientes ni capacidad de ejecución que dejan los gobiernos. Ambos tipos de ONG también participaron activamente en las alianzas de aprendizaje del CPWF-MUS.

Las ONG innovadoras de tecnología, que tienen el mercado y el sector público como canales principales para la escalada, fueron clave en las alianzas de aprendizaje en Zimbabue y Nepal. En Zimbabue, la alianza de aprendizaje aprovechó e impulsó el ímpetu de las tecnologías individuales, para MUS a escala de predio, desarrollado en los inicios de la década de 2000 en este país (Robinson *et al.*, 2004). Varias ONG, tales como PumpAid y Mvuramanzi Trust habían innovado pozos individuales y bombas de mecate y arandela para habilitar los niveles de servicio básico e intermedio de MUS o ‘el agua productiva a nivel del hogar’, como se le llamaba en Zimbabue. Sin embargo, las experiencias con estas tecnologías no se compartieron sistemáticamente con las demás ONG. La alianza de aprendizaje se propuso analizar y documentar las experiencias de estas innovaciones a través de un foro existente, un grupo de trabajo de agua y saneamiento ambiental, Water and Sanitation Working Group. Esta red, organizada por UNICEF, reunía a las partes interesadas del sector del agua, incluyendo al gobierno, las ONG y organismos de las Naciones Unidas, quienes aprobaron los MUS.

En Nepal, la innovación tecnológica fue el punto de partida de las ONG IDE y Winrock Internacional, a través del proyecto SIMI, en particular, la promoción del riego por goteo y aspersores para cultivos de verduras de alto valor comercial. Esto se acompañó con intervenciones para agregar valor a los cultivos, tales como el apoyo a la extensión y al mercadeo. En los inicios de la década del 2000, alrededor del 75 % de los clientes utilizaban agua de uso doméstico para sus huertas. A fin de aumentar la disponibilidad del agua, IDE comenzó a aplicar sistemas comunitarios de riego por gravedad 'híbridos'. El diseño se tomó prestado de la tecnología dominante para usos domésticos del agua, pero fue diseñado con caudales superiores. Los grupos de hogares adyacentes solicitaron ese apoyo, a través de IDE o a través del gobierno local.

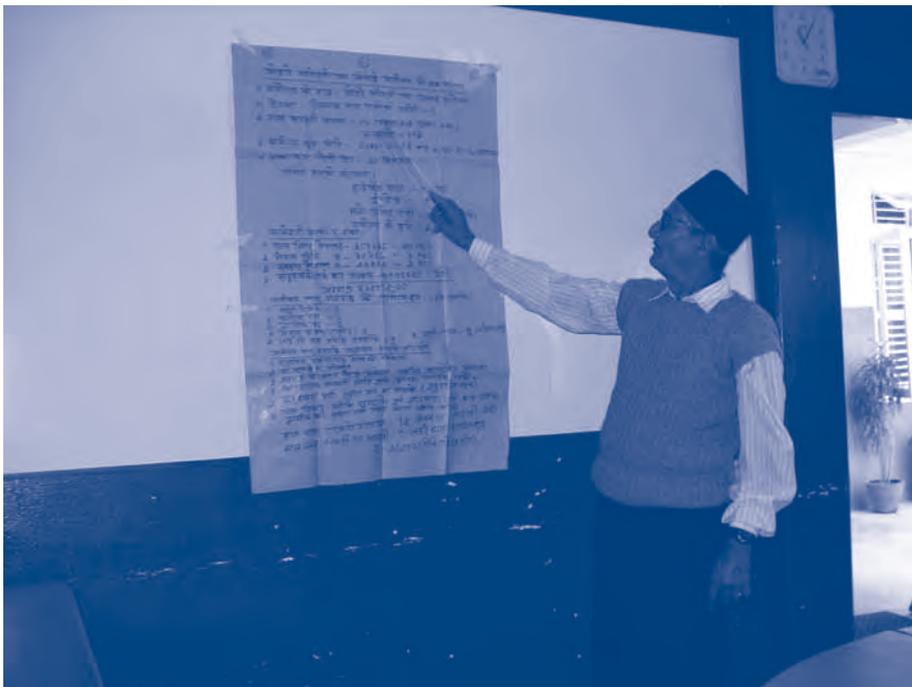
La alianza de aprendizaje impulsada por IDE/Winrock buscó estratégicamente la escalada de MUS. Se estableció un paquete de componentes de tecnología, de tal manera que las comunidades pudieran elegir, por ejemplo, entre el tanque de almacenamiento simple o doble y redes de distribución, almacenamiento a nivel doméstico, comunitario o ambos y si se incluían tomas para mangueras o grifos o protección de manantiales. Se desarrollaron enfoques de planificación participativos con etapas graduales genéricas para la escalada dentro de la organización, pero también a través de organizaciones asociadas.

A nivel intermedio, la alianza de aprendizaje fortaleció la colaboración de IDE/Winrock con el gobierno del distrito local y las agencias gubernamentales y las ONG locales más permanentes. Se realizaron talleres de capacitación y de toma de inventario para sensibilizar y desarrollar la capacidad del personal a nivel intermedio de IDE/Winrock y otros organismos a este mismo nivel. Se desarrollaron criterios transparentes de selección y directrices para sintetizar la escalada en este grupo más amplio. Los 'defensores de MUS' en este grupo mostraron una elevada eficacia en el fomento de este ambiente de apoyo, lo que no sólo contribuyó a ayudar a las comunidades con sistemas híbridos, sino que también facilitó la escalada de los MUS en muchas otras comunidades. La participación del gobierno de distrito en la identificación de las comunidades beneficiadas, mejoró la transparencia a la asignación de los recursos públicos. De acuerdo con la necesidad, se solicitó el apoyo de técnicos expertos, en especial de la Oficina de distrito para el desarrollo de la agricultura, del Departamento de distrito de desarrollo de infraestructura local y de carreteras agrícolas o del departamento de abastecimiento de agua y saneamiento. Las relaciones directas entre las comunidades y los prestadores de servicios se reforzaron para que en el futuro puedan dar seguimiento, por ejemplo, al asesoramiento en mantenimiento técnico y suministro de piezas de repuesto o para actuar como mediadores en cualquier conflicto.

Al mismo tiempo que estas actividades de nivel intermedio, IDE/Winrock forjó asociaciones estratégicas a nivel nacional, sensibilizando y negociando la aprobación de proyectos piloto en el distrito a través de la Junta Asesora de SIMI, con representantes de todas organizaciones relevantes del gobierno nacional, de organizaciones no gubernamentales, de donantes y de usuarios del agua de los subsectores doméstico y productivo, de los gobiernos locales y departamentos de bienestar social. Se organizaron talleres nacionales para miembros de la Junta y otras partes interesadas a nivel nacional

que contaron con muy buena asistencia. De nuevo, las visitas del personal nacional a los sistemas híbridos en funcionamiento fueron particularmente convincentes. Este contacto generó interés y condujo a que el personal nacional tolerara –si bien no apoyaran activamente– que se continuara experimentando con los sistemas híbridos. Estas señales de los niveles centrales alentaron a los funcionarios a nivel de distrito, a participar en más proyectos piloto de MUS.

En Nepal, la escalada de MUS a nivel nacional continúa ganando impulso. Las ONG en el subsector nacional, como NEWAH, promueven los usos productivos de los sistemas “domésticos” convencionales. El Banco Asiático de Desarrollo y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón han enlazado MUS a las tecnologías de micro riego. Finlandia apoya directamente el gobierno local en la aplicación de MUS, que incluye hidroeléctricas a escala micro. Quizás lo más significativo es que el gobierno central ajustó su política para permitir que organismos a nivel de distrito reciban e inviertan fondos del gobierno central en MUS. De hecho, el entorno para MUS en Nepal es uno de los que más le prestan apoyo. Esto es aún más notable porque todas las innovaciones comunitarias se produjeron durante las sublevaciones maoístas, antes del cambio en el panorama político de Nepal en el año 2008. Es probable que la apertura del nuevo gobierno hacia mejores servicios de agua conduzca a una mayor escalada de MUS.



*Figura 4.1 Un miembro haciendo una presentación en una reunión de una alianza de aprendizaje en Nepal (Foto: Bimala Colavito)*

### 4.3.2 Grandes ONG(I) enfocadas en la pobreza

El CPWF-MUS confirmó el papel innovador que pueden desempeñar las grandes OING en MUS a escala de predio y comunidad y sus estrategias para la escalada, tanto dentro de la propia organización, como a través de la colaboración con otras partes interesadas. Las OING se enfocan en la pobreza y el alivio del hambre, usando el agua como catalizador y esto hace que respondan a las múltiples necesidades de agua de la gente y provean oportunidades para mejorar los beneficios de los medios de subsistencia a través de, por ejemplo, la educación en higiene y la extensión. Así, Catholic Relief Services (CRS) y sus asociados locales en Etiopía ya habían comenzado los ensayos con MUS, en colaboración con IWMI, a principios de la década de 2000.

Con considerables recursos globales, para CRS, la escalada de MUS a través de su propia organización y plataformas globales es en sí muy importante. La expansión también se ha producido a través de la colaboración a nivel intermedio. En Etiopía, los socios de CRS y otras ONG colaboran usualmente con las estructuras administrativas rurales de las asociaciones de campesinos y *woredas* (distritos). Aunque CRS y las OING similares llenan un vacío en la prestación de servicios que los gobiernos y los usuarios de agua no pueden llenar debido a la falta de recursos humanos, financieros, técnicos e institucionales, también buscan integrarse en las instituciones locales. Esto evita que las intervenciones de las ONG se conviertan en lo que Schouten y Moriarty (2003) llaman: "islas de éxito en un océano de miseria". En la zona de Dire Dawa, la alianza de aprendizaje de nivel intermedio construyó en base a estas redes y se comprometió a sensibilizar MUS entre los administradores distritales, los organismos de línea, los funcionarios técnicos y las ONG. El estar cerca de las comunidades permitió la fácil aceptación del concepto de MUS. La escalada continuó a través de una nueva colaboración encabezada por ODI, con participación del IRC e IWMI, a través del proyecto de RiPPLE (Política de investigación y aprendizaje práctico en Etiopía y El Nilo) ([www.rippleethiopia.org](http://www.rippleethiopia.org)). La sede de este proyecto está domiciliada en el local de CRS en Dire Dawa.



Figura 4.2 Discusión de un grupo temático en Gorobiyo, Etiopía (Foto: Michiko Ebato)

## 4.4 Escalada de MUS por los organismos del subsector doméstico

### 4.4.1 Organizaciones del subsector doméstico en las alianzas de aprendizaje del CPWF-MUS

El “subsector doméstico” alude a una variedad de organizaciones locales, nacionales e internacionales gubernamentales y no gubernamentales, que trabajan a través de organizaciones gubernamentales que cubren temas de agua, salud y bienestar social y organismos administrativos de los gobiernos locales, para proporcionar servicios que oficial y explícitamente abarcan de forma exclusiva usos domésticos y saneamiento. La colaboración con las estructuras gubernamentales, en particular con el gobierno local, por lo general ya es parte de la estructura de estos programas. El enfoque es generalmente programático y la mayoría de la financiación proviene de las organizaciones internacionales.

En las alianzas de aprendizaje de Bolivia, Etiopía y Nepal había representantes del subsector doméstico, pero en Colombia, Maharashtra y Sudáfrica, la participación de este subsector era particularmente fuerte. En el Departamento del Valle del Cauca, Colombia, PAAR, un programa de suministro de agua en las zonas rurales comenzó con insumos del gobierno regional, local y de otras partes interesadas. El objetivo de este programa era mejorar el suministro de agua en las zonas rurales del departamento. En efecto, en esta zona montañosa con una precipitación anual de 1.500 mm, proliferan

los sistemas domésticos de uso múltiple de hecho. Estas redes domésticas están vinculadas con sistemas de riego en pequeña escala. Sin embargo, esta práctica ha pasado desapercibida entre los organismos del sector. Cinara, de la Universidad del Valle, forjó una alianza de aprendizaje con PAAR y otras organizaciones, a fin de obtener información sobre cómo tratar con sistemas de uso múltiple en estos sistemas de uso múltiple de hecho a escala de predio y a escala comunitaria. Se creó conciencia sobre estos usos múltiples a través de talleres, visitas de campo y estudios de caso. Los sitios para estos estudios de caso fueron seleccionados por los miembros de la alianza de aprendizaje. A Cinara también le confirieron un premio por los diseños de vivienda pilotos, que incluían el uso de agua de lluvia y de aguas grises para actividades productivas en pequeña escala. A nivel nacional, se iniciaron debates sobre diseños nacionales y normas de calidad del agua.

En Maharashtra, IDE se dirigió a Jalswarajya/Aple PANI, un programa de abastecimiento de agua que ya estaba en curso, financiado por el Banco Mundial y la Agencia Alemana KfW. Este programa había adoptado un enfoque participativo en función de la demanda, con amplia participación del gobierno local y de las ONG para el desarrollo de capacidades para la planificación participativa, la implementación y la gestión post construcción. Como en Nepal, el punto de partida del IDE fue la promoción del riego por goteo y otras micro tecnologías, para el ahorro de agua en la producción en pequeña escala. Sin embargo, a diferencia del rol de IDE en Nepal, de diseñar e implementar sistemas comunitarios de uso múltiple, en Maharashtra, Jalswarajya/Aple PANI controló la implementación del programa. IDE utilizó el enfoque de la alianza de aprendizaje para crear asociaciones con ONG locales, participando en el proyecto Jalswarajya/Aple PANI para ampliar su alcance.

En Sudáfrica, la alianza de aprendizaje vinculó las experiencias del WFM y los programas piloto con el gobierno local (véase más abajo) en las iniciativas nacionales. El DWAF y la Comisión de investigación sobre el agua examinaron los usos productivos de los sistemas 'domésticos' y exploraron la opción de aumentar las normas del nivel de servicio del mínimo básico de agua gratuita de 25 a 50 lpcd. La regla restrictiva que le ordena a los fondos de infraestructura municipal a enfocarse estrictamente en los usos domésticos está siendo reformada.

Las siguientes estrategias genéricas surgieron para la escalada de los MUS a nivel de predio y a nivel comunitario respectivamente, si el subsector doméstico es el punto de partida.

#### **4.4.2 La escalada de MUS a escala de predio**

Las agencias del subsector doméstico del CPWF-MUS (como en otros lugares) aportan importantes atributos que son necesarios para la escalada masiva de MUS.

- i) El grupo meta del subsector doméstico suele ser toda la población de una determinada zona, incluyendo a los pobres.
- ii) Para lograr este ambicioso objetivo, las estructuras prestadoras de servicios son, cada vez más, universales y a largo plazo, en particular por medio de la integración en los gobiernos locales, como uno de los servicios para la descentralización, en

la actualidad, a este nivel gubernamental más bajo. A menudo, también se lleva a cabo la planificación participativa, por ejemplo, como en el programa Jalswarajya/Aple PANI, aunque la participación se limita solamente a los estrechos parámetros de los usos del agua doméstico.

- iii) El subsector doméstico dispone de recursos financieros considerables, provenientes especialmente de las organizaciones internacionales.
- iv) El sector aporta conocimientos de ingeniería para la construcción y gestión de los sistemas de abastecimiento de agua, para usos en pequeña escala cerca de los predios, el sitio lógico preferido para los usos domésticos del agua.
- v) Este sector también contribuye con importantes conocimientos sobre cómo convertir el uso del agua en un medio de sustento resultado de una mejor salud.
- vi) La prioridad de este subsector para mejorar los usos domésticos del agua cerca de los predios ya fue presentada ampliamente. Coincide con al menos dos de los Objetivos de desarrollo del Milenio: los relacionados con la equidad de género y con la provisión de acceso básico al agua segura. Esta priorización del agua potable, en particular, se destaca a nivel mundial con el creciente número de países que ratifican la declaración que establece que el acceso al agua para usos domésticos es un derecho humano (UNCESCR, 2002). Las comunidades y las alianzas de aprendizaje también ratificaron la prioridad del agua para usos domésticos básicos.

Las alianzas de aprendizaje se enfocaron en resolver el principal obstáculo para la escalada masiva en el subsector doméstico: la norma rígida, consagrada como mandato, que estipula que el agua de sistemas 'domésticos' sólo debe utilizarse para beber y para otros propósitos domésticos. Esta norma está sujeta a normas cuantitativas de bajo nivel de servicio, por ejemplo, la escala del agua propia del subsector y las normas de alta calidad del agua. Estas normas dan forma a todos los programas de inversión.

En todas las alianzas de aprendizaje, el punto de partida para cambiar esta mentalidad fue la sensibilización de las realidades existentes que habían sido ignoradas hasta ahora, del uso productivo de 'los sistemas domésticos' y de los beneficios que conlleva para los medios de subsistencia. El argumento clave es que, en lugar de la tendencia del subsector a desechar estos usos como 'ilegales' o incluso 'de desperdicio', el sector podía adjudicarse inmediatamente estos exitosos medios de subsistencia, como resultado directo de sus propias inversiones. Con un solo plumazo y sin ningún otro costo más que el cambiar de perspectiva, el subsector puede cambiar su enfoque de uso único del agua, a los beneficios que trae el suministro de agua para los medios de subsistencia.

Aún cuando esta sensibilización fue convincente, era más difícil lograr mayores niveles de servicio para usos múltiples en la planificación e impugnar la norma rígida de que los sistemas domésticos sólo pueden utilizarse con fines domésticos. En Colombia, la alianza de aprendizaje fue capaz de negociar este cambio. En su zona de intervención con abundante agua, las normas de niveles de servicio del PAAR se duplicaron y se aumentó la capacidad de las captaciones para los sistemas de abastecimiento (Cinara, 2007b).

En otras situaciones se admitió que el reconocimiento formal y la planificación intencional de nuevos sistemas para múltiples usos solo era, en realidad, un problema para el futuro. Los usos productivos existentes pueden reconocerse oficialmente y los usos futuros, incluso, pueden promoverse porque las normas de diseño son normalmente mayores que las normas de nivel de servicio. En la India y en el programa Jalswarajya/Aple PANI las normas a nivel de servicio son 40 lpcd y en Sudáfrica 25 lpcd. En Colombia, en los departamentos con abundante agua, la norma del abastecimiento de agua del programa PAAR es 133 lpcd. Los sistemas de abastecimiento están sobredimensionados, a fin de garantizar la expansión futura, para satisfacer la demanda del crecimiento poblacional y la inmigración y los criterios de vida útil específicos de los proyectos, como son las posibles roturas de tubería, fugas, eficiencia de uso, etc., todos ellos difíciles de predecir. Asimismo, las normas de diseño del programa de Jalswarajya/Aple PANI se basaron en el crecimiento poblacional proyectado para los próximos 20 años. Los altos directivos del programa IDE permitieron experimentar con MUS como una forma de utilizar este 'exceso'. Se han escuchado argumentos similares en las alianzas de aprendizaje de Bolivia y Etiopía. Un estudio en Sudáfrica sobre el incremento de los niveles de servicio indicó que DWAF siempre se adhiere a un estándar de 60 lpcd para toda la infraestructura de agua mayor. "Muchas municipalidades se adhieren al estándar, lo que hará que la implementación de un mayor nivel de servicio de agua o de otras opciones de servicios sea mucho más factible" (WRC, edición en preparación)<sup>11</sup>. Sudáfrica ahora estudia la posibilidad de aumentar los niveles de servicio a 50 lpcd, únicamente para el mínimo básico de agua gratuita y relajar las restricciones atadas a las subvenciones de la infraestructura municipal doméstica.

La calidad del agua es una cuestión importante en las discusiones para aumentar los niveles de servicio de MUS, especialmente en las alianzas de aprendizaje en Colombia y Sudáfrica. Había consenso de que el agua utilizada para beber debía ser segura. En sistemas comunitarios entubados de carácter público, que son tratados centralmente, el razonamiento no comprobado era que el agua tratada, que es costosa, no debía 'desperdiciarse' para usos que no requerían agua de tan alta calidad. El debate en torno a la pregunta de si toda el agua que se suministra a través de los sistemas 'domésticos', incluida el agua para el vaciado de inodoros y así sucesivamente, debe tener esta misma alta calidad y de lo contrario, de qué forma se puede seguir salvaguardando la calidad del agua de beber, quizás incluso mejor que en la actualidad. Esto condujo a experimentos con las distintas alternativas que ahora se están promoviendo para el subsector doméstico, descritas en el Capítulo 3, incluyendo la filtración o el tratamiento químico del agua a escala de predio. En Tailandia, donde normalmente se evita usar el agua del grifo para beber, se practica ampliamente la captura y el almacenamiento,

---

11 Estas cantidades se han obtenido eficazmente, como lo confirma el estudio de la Comisión para la investigación del agua en Sudáfrica (Main y Naidoo, 2008). Este estudio concluyó que los hogares pobres, de acuerdo con las definiciones nacionales, usan un promedio de 62 lpcd, que es más del doble de las cantidades aceptadas formalmente como agua básica gratuita de 25 lpcd. Se comprobó que la mitad de estos hogares utilizan cantidades significativas de agua para uso productivo, lo que en promedio provee una cuarta parte de los ingresos de estos hogares.

por separado, del agua de lluvia, por ejemplo de los techos. para beber y cocinar. En Colombia y Sudáfrica, algunos miembros de las alianzas de aprendizaje también promovieron la recolección de agua de lluvia para beber. Adoptar el tratamiento de agua descentralizado para los 3-5 lpcd necesarios para beber, ahorraría los costos de tratamiento de agua para fines domésticos que no requieren tan altos estándares y para todos los usos productivos.

La otra cuestión importante en los debates para aumentar los niveles de servicio de MUS, se trataba de la prioridad de la utilización del agua para usos domésticos por todos, antes de que algunos comenzaran a utilizar el agua para usos productivos. Una vez más, hubo consenso sobre la validez de esta prioridad en todas sus facetas. Hay situaciones en la que sería imprudente la actual promoción de los usos productivos. En zonas en gran medida desatendidas, como en Etiopía, o en sistemas domésticos pobremente diseñados y de mal funcionamiento, como en Sudáfrica, las cantidades de agua en los actuales sistemas comunitarios (pero no en los sistemas individuales) son tan limitadas, que es muy probable que el uso del agua para usos productivos por parte de los usuarios río arriba, prive a los usuarios río abajo del acceso al agua aún para usos domésticos básicos. Sin embargo, incluso en tales situaciones de escasez de agua existen oportunidades para la reutilización de las aguas grises.

En estos casos y en situaciones de recursos limitados, el debate se centra en la planificación de los nuevos sistemas y en su rehabilitación. En cuanto a los temas de calidad del agua, parece que alejarse de las normas arriba-abajo y desplegar enfoques de la vida real para lograr los mismos objetivos sobre el terreno pareció dar frutos. Mirando más detalladamente los aspectos de equidad en juego, incluso en zonas desatendidas, resaltó cómo MUS podría lograr la prioridad acordada para los servicios domésticos mínimos para todos, incluso de forma más rentable, además de posibilitar los usos productivos que contribuyen a otros Objetivos de desarrollo del Milenio y al derecho humano de utilizar el agua para mitigar el hambre (UNCESCR, 2002). Se puede lograr un mejor servicio de usos múltiples para los pobres con todos los fondos disponibles para los millones de personas desatendidas identificadas por el subsector doméstico.

Como se argumentó en las alianzas de aprendizaje (pero aún no se ha implementado), el principal mecanismo para mejorar los servicios dentro del presupuesto disponible es una mejor recuperación de los costos, de los ingresos obtenidos, de los usos productivos. Incluso los más pobres pueden al menos lograr parcialmente una subvención cruzada de sus usos domésticos, de los ingresos obtenidos del uso productivo, siempre y cuando haya mercados disponibles. En los países de bajos ingresos, generalmente solo se piensa en recuperar los costos de operación y mantenimiento, ya que la norma de los subsectores doméstico y productivo es subsidiar los componentes tecnológicos. El desarrollo de las capacidades es necesario para ayudar a las comunidades a que aprendan cómo operar y mantener sus sistemas con los ingresos de las tarifas. De todas formas, el desarrollo de las capacidades se necesita para esa clase de operación y mantenimiento y la recuperación de costos es la clave de la sostenibilidad. Por lo tanto, MUS puede ser un incentivo para que los proveedores de servicios públicos y las comunidades tomen en serio la recuperación de costos, además de darse cuenta de los

beneficios mayores en los medios de subsistencia, y la contribución hacia el logro de los Objetivos de desarrollo del Milenio entre los más pobres y desatendidos.

Otro mecanismo importante para asegurar MUS para los más pobres, observado en las alianzas de aprendizaje (pero que tampoco se implementó a un nivel significativo) fue tomar los objetivos más en serio. En cierto sentido, los pobres necesitan los mejores servicios de MUS aún más que los no pobres. Ser pobre es una razón mayor para tener derecho al acceso a servicios de agua para todas las necesidades. El problema es que los servicios públicos de cualquier tipo casi nunca llegan a los más pobres y que buena parte de la financiación que se moviliza en su nombre “se cuele” hacia los menos pobres. El otro lado de la moneda es que las oportunidades para ofrecer mejores servicios a las personas que son capaces y están dispuestas a pagar por dicho servicio se explotan menos, porque los subsidios sólo suministran servicios mediocres para todos. Sin embargo, las tarifas diferenciales para servicios diferenciales podrían poner a la disposición dinero para proveer a los más pobres con mejores MUS.

Un tercer mecanismo y, potencialmente el más poderoso para asegurar que el uso doméstico sea una prioridad, es poner fin a la idea de que esta preocupación es sólo un problema del subsector doméstico. La prioridad del uso doméstico de las personas debería ser la corriente dominante en todos los subsectores de agua y convertirse formalmente en la prioridad transversal para todos los profesionales del sector de agua.

#### **4.4.3 Escalada de MUS a nivel comunitario**

Las alianzas de aprendizaje en Colombia y Maharashtra, comprometidos con los sistemas comunitarios del subsector doméstico, ascendieron de manera ‘natural’ de los predios, como sitio de uso final, a los asuntos de gestión a escala comunitaria, ligados a los usos productivos. En Colombia, el diseño participativo para MUS, la reducción del despilfarro de agua en zonas enteras, la gestión de los problemas aguas arriba-aguas abajo y la ampliación de las opciones tecnológicas, justificaron una visión integrada del desarrollo hídrico y la gestión a escala comunitaria (Cinara, 2007c). Cinara, PAAR y otros miembros de la alianza de aprendizaje continúan promoviendo estas innovaciones a nivel comunitario, entre otros, a través de la financiación del gobierno de Colombia para la investigación-acción en la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH). El Programa de Agua y Saneamiento (apoyado por el Banco Mundial) también encargó un estudio sobre MUS en Colombia, en colaboración con la Universidad de Stanford. Las conclusiones de estos estudios piloto informarán sobre la sensibilización global tanto de MUS a escala de predio como a escala comunitaria, como una aplicación para la GIRH en los niveles más bajos.

En Maharashtra, la alianza de aprendizaje que se inició a nivel de predios, pronto advirtió los méritos de ascender a la escala comunitaria. La comunidad de Kikwari ya había tratado de hacer un uso óptimo de los recursos disponibles a este nivel, por ejemplo, reciclando las aguas grises para regar la huerta comunitaria de las mujeres. Las auditorías de agua, dirigidas por otras ONG, proporcionaron una comprensión holística del agotamiento de los recursos de aguas subterráneas y subrayaron que si todo el mundo usara 50-100 lpcd, ésto pondría menos presión en los recursos hídricos, que el que po-

nen un par de granjas para el cultivo de caña de azúcar a gran escala. Tal como comprendieron los proveedores, en esta zona (no explícitamente escalada), la escasez de agua pone en relieve que la forma en que distribuye el agua, la financiación y el uso de cualquier otro recurso, es un tema a escala comunitaria. Sin embargo, aquí, los organismos de apoyo de los subsectores productivos no siempre reconocieron y, aún menos, priorizaron el uso doméstico.

## 4.5 Escalada de MUS por los subsectores productivos

### 4.5.1 Las agencias del subsector productivo en las alianzas de aprendizaje del CPWF - MUS

Los subsectores productivos se preocupan por el agua para la agricultura, la ganadería, la silvicultura, la pesquería y otras actividades productivas rurales y periurbanas. Para ello, se enfocan principalmente en el agua para parcelas de usos supuestamente únicos de las plantas y árboles, en los ríos de las aldeas, los canales y embalses de almacenamiento para usos múltiples, en especial para el riego, abreviar el ganado, la pesquería, la molienda, pequeñas hidroeléctricas o navegación. Los representantes de los subsectores productivos gubernamentales en las alianzas de aprendizaje del CPWF-MUS incluían ingenieros de riego, hidrólogos, técnicos y agrónomos de los ministerios nacionales de agricultura, obras públicas, o recursos hídricos, compañías consultoras privadas e investigadores. También participaron algunos distribuidores de tecnología privada para riego mecanizado con aguas subterráneas u otros equipos, que operan en gran parte de manera informal.

En las alianzas de aprendizaje de Tailandia, Sudáfrica y Etiopía, los subsectores productivos se comprometieron con el desarrollo de lagunas en los predios y el riego en pequeña escala. En Nepal, los funcionarios de agricultura y riego promovieron activamente los sistemas híbridos en la alianza de aprendizaje. También hubo otras contribuciones para las alianzas de aprendizaje, por ejemplo, en Colombia, por parte del sector de ganadería y en Tailandia, por parte del sector de pesca.

Los atributos que los subsectores productivos poseen para mejorar el entorno propicio para la escalada de los MUS son en primer lugar, financieros. Aunque los paquetes de apoyo de los subsectores productivos han disminuido, estos siguen siendo importantes y en el África subsahariana este apoyo está reviviendo. En segundo lugar, los subsectores productivos aportan experiencia sobre cómo hacer uso del agua de forma más productiva. Pueden desarrollar capacidad en distintos temas, como la gestión del suelo, elección de cultivos y semillas, aumento del rendimiento, la salud del ganado, la acuicultura, el cultivo de árboles frutales y el procesamiento y comercialización de los productos. En tercer lugar, los subsectores productivos proporcionan experiencia de ingeniería en captar, almacenar y distribuir el agua. Para ello, el subsector productivo trabaja con cantidades de agua, mucho más grandes en comparación con el subsector doméstico, generalmente dirigidas a una o más comunidades o subcuencas.

A diferencia del subsector doméstico, que tiene el mandato claro de llevar el servicio de agua a todos y en particular a los más pobres entre los pobres, el mandato de los subsectores productivos gubernamentales es menos explícito y trabaja principalmente con aquellos que ya tienen algunos activos, como tierra, o acceso a los mercados. Asimismo, las estructuras de entrega en los subsectores productivos están menos extendidas. Los proyectos más grandes son específicos para una zona determinada y tienden a operar en paralelo con el gobierno local, con poco apoyo para la postconstrucción. Pero los técnicos también están adscritos cada vez más al gobierno local, tal como se refleja en los miembros de las alianzas de aprendizaje en Nepal, Bolivia, Etiopía y Zimbabue. Esto garantiza una cobertura más amplia al proporcionar apoyo a petición.

Las innovaciones en MUS por parte de los actores del subsector doméstico incluyeron tanto a los MUS a escala de predio como a los MUS a escala comunitaria (CPWF-MUS no se enfocó en el uso productivo a nivel de parcelas).

#### **4.5.2 Escalada de MUS a nivel de predio**

En la alianza de aprendizaje en Nepal, los oficiales agrícolas y de riego superaron el importante obstáculo, de que, por lo general, el predio se considera una escala demasiado pequeña para ser una producción importante, para obtener el reconocimiento del sector de los MUS a nivel de predio. Algunos oficiales se convirtieron en defensores de MUS después de observar los períodos de construcción más cortos y los rápidos beneficios de los sistemas híbridos. Su experiencia en ingeniería con grandes cantidades de agua y su apoyo en especie –como por ejemplo tuberías–, fue fundamental para la aplicación y escalada de los MUS a otras comunidades en sus distritos. También impartieron instrucción de extensión y ayudaron a los usuarios a nivel de predio a establecer mejores vínculos de comercialización, mejorando su productividad y sus ingresos.

Un reconocimiento similar creciente del predio como lugar de producción, se encontró en el subsector productivo gubernamental de apoyo para lagunas. En Tailandia, el Departamento Nacional de Agricultura apoyó la red Farmer Wisdom Network (FWN). En Sudáfrica, los modelos de MUS a escala de predio probados en el terreno, que incluyeron tanques de almacenamiento para la captación de agua de lluvia de techos y de escorrentía fueron lanzados a través del DWAF y del Departamento de Agricultura.

Sin embargo, los riesgos de los programas gubernamentales con perspectiva de arriba hacia abajo y participación limitada también alcanzaron a los sistemas de lagunas domésticas. Esto se observó en Etiopía, donde en la práctica sólo se utilizó una pequeña parte de las lagunas recién excavadas. Después de algunos años de aprendizaje práctico, el programa sólo continuó en zonas donde los recursos hídricos eran suficientes y donde las lagunas tenían éxito.

Sin embargo, en estos esfuerzos para promover la producción a escala de predio, se puso poco interés en buscar sinergias con los organismos del subsector doméstico. Los usos domésticos del agua no se consideraban una prioridad transversal de todos los sectores, sino todo lo contrario. Había incluso temor, por ejemplo en Sudáfrica, que alentar cualquier desarrollo para el uso del agua en los predios pudiera considerarse

como 'un estímulo para que la gente bebiera agua contaminada'. Como se mencionó anteriormente, esta falta de colaboración llevó, incluso, a que los tanques para agua de escorrentía, se utilizaran inesperadamente, como tanques de almacenamiento para el suministro doméstico. Igual que el subsector doméstico, el subsector productivo también vacila en adjudicarse los beneficios de los medios de sustento que se derivan de otros usos de las mismas fuentes de agua, a pesar de que es bien sabido que tener más agua es a menudo más importante para la salud, que tener cantidades de agua de alta calidad muy limitadas.

En resumen, promover el uso de agua para la producción a escala de predio es una nueva forma poderosa de obtener más equidad para los subsectores productivos dentro del actual mandato del sector. Técnicamente, el sector puede suministrar agua en las cantidades requeridas para la agricultura en pequeña escala que, desde el punto de vista del subsector, son muy pequeñas. Hay una gran oportunidad sin explotar, para adoptar los usos de agua doméstica como una prioridad transversal. Esto permitiría que combinar los recursos financieros y la experiencia en ingeniería con el subsector doméstico, lo que mejoraría considerablemente los servicios al mismo costo total.

#### **4.5.3 MUS a escala comunitaria**

Mientras que los predios son el punto de partida para el subsector doméstico, que entonces 'asciende' al nivel comunitario, la escala comunitaria es el punto de partida natural para el suministro colectivo de agua para los subsectores productivos, que entonces 'descienden' a la escala de predio y a otros sitios de uso. A diferencia de las ONG, los representantes de los subsectores productivos gubernamentales en las alianzas de aprendizaje en el CPWF-MUS, no se centraron en los MUS a escala comunitaria como punto de partida potencial a los subsectores productivos. Sin embargo, hay una ruta hacia los MUS de escala comunitaria, similar a la adoptada por las ONG, que también está potencialmente abierta para los gobiernos. En zonas con sistemas comunitarios de abastecimiento de agua superficial, esto implicaría que la tolerancia bien documentada del sector del riego o el estímulo para que sus canales, almacenamiento o la infiltración de las aguas subterráneas se utilicen para diferentes usos podrían ampliarse hasta convertirse en auténticos MUS a escala comunitaria. Si en los sitios preferidos se pudieran establecer los usos domésticos como una prioridad, el predio se reconocería como el sitio preferido para el uso doméstico y productivo del agua. El agua se trasladaría a los predios para usos múltiples, en lugar de que las mujeres y las niñas tengan que acarrearla desde los canales. De modo similar, en los sitios preferidos podrían diseñarse puntos para abrevar el ganado y en otros sitios podrían incluirse otros usos diferentes al riego.

En zonas no irrigadas, los MUS a escala comunitaria podrían igualmente ser el punto de partida de los subsectores gubernamentales. Los riachuelos y el almacenamiento serían planificados para múltiples usos, con suministro de agua a todos los sitios donde se utiliza. Las sinergias a escala comunitaria podrían explotarse combinando múltiples fuentes, reutilizando el agua y compartiendo las captaciones, el almacenamiento y la infraestructura de transporte. Las preferencias de los sitios para el desarrollo de nuevos sistemas de agua o de sistemas rehabilitados no sería dictada por mandatos de uso

único predeterminados, sino que las decidirían los miembros de la comunidad (mujeres y hombres). La experiencia para que el uso del agua sea más productivo y beneficioso seguiría teniendo su base en el sector. Como los subsectores productivos avanzan hacia la prestación de los MUS a escala comunitaria, el gobierno local sería cada vez más importante para la sostenibilidad y la escalada, así como lo es para otros prestadores de servicios.

## **4.6 Escalada de los MUS por el gobierno local**

### **4.6.1 El gobierno local en la alianza de aprendizaje sudafricana**

Este libro ya ha tratado sobre los diversos roles de los gobiernos locales en las respectivas alianzas de aprendizaje. En el sitio de Sudáfrica, el CPWF-MUS se enfocó en detalle, en el gobierno local como el impulsor para la implementación y la escalada de los MUS a lo largo de su territorio. Esta sección presenta primero este estudio de caso, seguido por una discusión más general de las otras experiencias de las alianzas de aprendizaje de los CPWF-MUS. Juntos, demuestran su papel crucial potencial, pero también la actual falta de capacidad del gobierno local para liderar la creación de un entorno propicio a largo plazo, para implementar los MUS a escala.

En Sudáfrica, la ONG AWARD condujo una investigación acción para desarrollar una metodología replicable para la incorporación de MUS en el instrumento de planificación del gobierno local: el plan integral de desarrollo. Este se implementó mediante una alianza de aprendizaje a nivel de distrito que reúne a representantes de 11 aldeas de Ward 33 (anteriormente Ward 16) en el municipio de Bushbuckridge, así como a funcionarios del gobierno local y de otros organismos que trabajan en esta zona. El concepto de MUS se explicó y fue fácilmente comprendido. Se hicieron evaluaciones participativas de los recursos hídricos, infraestructura, instituciones, usos y medios de subsistencia. Sobre esta base, se identificaron y priorizaron las necesidades y luego se formularon propuestas para su inclusión en el plan Integral de desarrollo; y se articulaban las necesidades específicas de los más vulnerables, para que la intención de 'llegar a todos' no fuera una petición abstracta e incluyera, de hecho, a los pobres. La municipalidad de Bushbuckridge incluyó este plan en su plan integral de desarrollo. AWARD consiguió financiación para continuar con las pruebas piloto y la escalada y para los aspectos técnicos de diseño, ingeniería e implementación. El alcalde del distrito se comprometió a apoyar la escalada de la misma metodología en sus otras municipalidades. Se prevé la participación de oficiales del agua de alto nivel en estos planes pilotos, a escalas más grandes.



Figura 4.3 Personal del gobierno local en una reunión de la alianza de aprendizaje en Bushbuckridge, Sudáfrica (Foto: Stef Smits)

Estas experiencias a nivel de distrito fueron compartidas en la alianza de aprendizaje a nivel nacional. Esto contribuyó a la iniciativa de DWAF para compilar las directrices para los gobiernos locales que permitirían a los funcionarios municipales adjudicar propuestas de MUS y suministrar una guía práctica para la implementación (DWAF, 2006). Como ya se ha mencionado, los destinos de los subsidios de infraestructura municipal, que solían limitarse únicamente a usos domésticos, están siendo ampliados en la actualidad.

Sobre el terreno, el principal cuello de botella era la falta de tiempo, dada la presión por suministrar servicios a través de una superabundancia de estructuras paralelas e iniciativas de operación. También hay confusión sobre las responsabilidades institucionales de quién hace qué en el terreno. En Sudáfrica, el gobierno local postapartheid en las antiguas *homelands* es una institución incluso más nueva que en otras partes del África subsahariana y las responsabilidades todavía están siendo transferidas. Esta confusión le ha dado el poder a las comunidades para pedirle cuentas a los prestadores de servicios, incluso a los más débiles, aunque la alianza de aprendizaje tuvo éxito en ponerse en contacto con los prestadores de servicios a nivel inferior y conseguir su apoyo. Como el gobierno local recibe recursos desde arriba para zonas que de lo contrario sufren carencias, las luchas de poder y la búsqueda de ganancias personales para acceder a los recursos y a las oportunidades de empleo son casi inevitables. Además, los partidos políticos avivan las luchas territoriales e influyen la asignación de recursos para los miembros de sus partidos. Como comentó un participante en una alianza de

aprendizaje en Sudáfrica: “El desarrollo es político y la política frena el desarrollo”. Esta experiencia muestra que el gobierno local tiene el mandato de integrar la prestación de servicios y está dispuesto a hacerlo. Sin embargo, todavía carece de capacidad para una verdadera planificación participativa y su implementación, por lo que todavía se necesitan las ONG o las organizaciones comunitarias de base para ayudar en la planificación de MUS. Por otra parte, todos los programas con enfoque de arriba hacia abajo definidos y paralelos en funcionamiento, que buscan su implementación a través del gobierno local, dejan poco margen para que los gobiernos locales planifiquen el desarrollo de los servicios de abajo hacia arriba.

#### **4.6.2 El gobierno local en las otras alianzas de aprendizaje**

Las experiencias con el gobierno local en las otras alianzas de aprendizaje del CPWF-MUS confirmaron la posible función crítica del gobierno local en la escalada de MUS, pero también destacaron desafíos similares en la realización de esta función, como en el caso de Sudáfrica. En todo el mundo, el gobierno local es cada vez más importante para la prestación de una amplia gama de servicios descentralizados, incluyendo el agua. La descentralización permite abordar mejor las necesidades integradas y localizadas de MUS. Debido a su papel permanente e integral, el gobierno local es el mejor indicado para conducir la planificación de MUS en su zona de jurisdicción. Su mandato es igualar las necesidades integradas de todo el distrito electoral, con la gama de servicios públicos disponibles. De hecho, en todas las alianzas de aprendizaje los funcionarios del gobierno local parecieron muy abiertos al concepto de MUS, ya que se dieron cuenta cómo pueden satisfacer las necesidades de sus electores.

Puesto que estos brazos del gobierno están más cercanos a la gente, la planificación participativa iterativa es factible. Las elecciones democráticas fortalecen la participación y la obligación de rendir cuentas y permiten a los distritos electorales a ejercer, en principio, algún poder para exigir la rendición de cuentas, la transparencia y la asignación justa de fondos para la prestación de servicios eficaces. El gobierno local tiene los conocimientos más profundos y holísticos de las comunidades y de sus necesidades, de su historia, sus condiciones socioeconómicas, culturales y físicas y sobre los proyectos pasados y actuales del gobierno y de las ONG. Esto incluye conocimientos sobre recursos hídricos, infraestructura, usos y usuarios y las múltiples necesidades de agua de las personas, aunque este conocimiento no está recopilado ni documentado sistemáticamente, por ejemplo, en los planes de desarrollo del agua en las aldeas o en bases de datos municipales. Las directrices generales para la escalada del diseño participativo, como el que se desarrolló en Nepal (por IDE/winrock) y Colombia (por Cinara), capacitan a los gobiernos locales para ello. Este apoyo puede ser altamente eficaz donde las comunidades mismas están suficientemente organizadas para articular sus necesidades y para responsabilizar al gobierno local por sus actos.

Sin embargo, la politización es un problema muy extendido, especialmente porque los proyectos de agua son, por lo general, apreciados y considerados como una de los aspectos que más influye en los votos. La política, en el mejor sentido, consiste en priorizar y aplicar iniciativas que amplíen la capacidad de las personas para mejorar su sustento, especialmente para aquellas que generalmente están excluidas. Sin embargo,

la politización puede sustituir este proceso por favoritismo y electoralismo. Cuan mayor sea el nivel de participación en los procesos y la transparencia a nivel del gobierno local, menos probable será que las prioridades y los planes se distorsionen de esta manera y lo más probable será que el proceso político apoye el desarrollo de los servicios de agua centrado en las personas (y por lo tanto, el uso múltiple).

El gobierno local coordina el apoyo externo por asignación justa y transparente de los recursos entre sus electores. Incluso en Etiopía, el gobierno local, que cuenta con muy bajos recursos, asegura que diversos organismos operen en diferentes zonas para evitar la superposición o una concentración indebida de los recursos públicos en sólo algunas zonas. En Nepal, el gobierno local dirigió a IDE/Winrock hacia las comunidades. En Maharashtra, el gobierno local diseminó equitativamente la información sobre cómo presentar propuestas para proyectos apoyados por Jalswarajya/Aple PANI. Si el gobierno local tiene recursos suficientes, puede responder a las múltiples necesidades de agua de la población, ofreciendo un paquete de apoyo integral. Además de proporcionar apoyo financiero, técnico e institucional para los sistemas de uso múltiple, el gobierno local puede también, por ejemplo, mediar en el registro de los derechos de agua, como se destaca en Nepal, o en la creación de asociaciones de usuarios de agua o cooperativas. También se puede llamar como árbitro de último recurso en conflictos locales. Lo ideal es que el apoyo del gobierno local pueda ajustarse al contexto. Los presupuestos pueden ser elaborados a partir de diversas fuentes, como en Nepal. Además, los acuerdos que vinculan a los técnicos de línea (riego, salud) a los organismos provinciales o de distrito, como en Bolivia y Nepal, permiten que se solicite su experiencia según sea necesario. Por lo tanto, en principio, el gobierno local puede aprovechar las oportunidades de MUS, tales como la integración de la infraestructura existente como costos ocultos, compartiendo las tomas de agua, el almacenamiento y el transporte y con el tiempo, la eficacia de combinar las múltiples fuentes de agua.

Por otra parte, el apoyo del gobierno local puede extenderse más allá del ciclo de vida de un proyecto en particular. Cuando los proyectos finalizan y los agentes externos se van, el gobierno local está presente de forma permanente y es el primero en hacer frente a la necesidad de apoyo cuando hay averías en la infraestructura o surgen conflictos internos que agobian a los comités de agua. Cuando el gobierno local facilita las relaciones directas entre las comunidades y los prestadores de servicios públicos o privados, las comunidades obtienen una participación más activa en la red sostenible en constante evolución, que puede apoyar la escalada de los MUS.

Sin embargo, para llevar a cabo estas funciones se requieren recursos financieros y habilidades humanas. En los casos de CPWF-MUS, sólo los países más prósperos como Bolivia, Colombia y Sudáfrica tienen en algún grado estos recursos. Los usuarios de agua en Bolivia pueden recibir apoyo financiero y técnico del gobierno local para los sistemas de agua comunitarios. En otros lugares, el gobierno local generalmente no tiene recursos ni capacidades suficientes para liderar los procesos de planificación participativos de proyectos de agua, en comparación, por ejemplo, con las ONG, que generalmente tienen más tiempo y recursos para ello. Además, algunos proyectos asignan recursos al gobierno local para el mantenimiento posterior.

Esta falta general de recursos y habilidades generalmente se ve agravada por las ineficiencias de los fragmentados servicios de arriba hacia abajo. La fuerte dependencia de fondos externos del gobierno local, cada uno con sus propios ciclos de planificación y financiación, impide un apoyo eficaz coordinado. El gobierno local tiene que trabajar dentro de los marcos, flujos de recursos y metas de los subsectores y bajo esas circunstancias resulta difícil lograr una verdadera integración. Los límites sectoriales a menudo se clonan al nivel descentralizado. Incluso en el plan de desarrollo integral de Sudáfrica, esos planes pueden convertirse fácilmente en una larga lista de todos los planes subsectoriales no integrados. En algunos distritos en Colombia hay unidades de suministro de agua agrícola y doméstica. Por lo general tienen sus propios programas independientes y sus metodologías de intervención, objetivos, financiación e indicadores de rendimiento correspondientes pero los problemas persisten aun cuando se ponen en marcha las estructuras horizontales y verticales de coordinación.. Un ejemplo en la década de los noventa, es Zimbabue. Un subcomité de distrito de agua y saneamiento (DWSSC) coordinó los insumos de los organismos de línea y las ONG a nivel de distrito y este mecanismo se reflejó en los comités nacionales del programa de saneamiento y abastecimiento de agua rural integral IRWSSP. Sin embargo, el control general permaneció en manos de los ministerios. Por lo tanto, el Ministerio de Salud continuó siendo responsable por el saneamiento y por los pozos poco profundos y profundos en los predios. El Ministerio de Desarrollo de Agua y el Fondo de Desarrollo Distrital (una agencia bajo el Ministerio de Gobierno Local) fueron responsables por las perforaciones profundas y los pozos profundos a nivel comunitario. El Ministerio de Agricultura, Administración Municipal y Desarrollo Comunitario fue responsable, entre otras cosas, de la coordinación de proyectos de abastecimiento de agua y saneamiento (Robinson *et al.*, 2004).

Hacer más eficaz el papel del gobierno local requiere más recursos y el desarrollo de capacidades, pero también cambios en las políticas y reglamentos nacionales y sus correspondientes disposiciones institucionales. La descentralización de la toma de decisiones es clave para coordinar el apoyo de MUS. El gobierno nacional sigue siendo esencial para la movilización y canalización de suficientes paquetes de apoyo de la hacienda pública, para los MUS, los donantes internacionales y los organismos de financiación, pero la toma de decisiones debe ser descentralizada. Si esto sucede, se pueden implementar MUS a escala. La muestra es Nepal, quien va a la vanguardia a nivel mundial. Aquí, las directrices nacionales incluyen explícitamente MUS en las actividades que son elegibles para el apoyo y la financiación del gobierno local.

#### **4.7 La escalada de MUS por los centros de conocimiento**

El grupo final de proveedores de servicio de agua en las alianzas de aprendizaje del CPWF-MUS son los centros de conocimiento, es decir, las organizaciones que no proporcionan directamente servicios de agua, sino que desarrollan y comparten conocimientos sobre la gestión del agua. En el CPWF-MUS estos eran: el programa Challenge Program on Water and Food (CPWF), IWMI, IRC, Cinara (Colombia), Centro-Agua (Bolivia), Universidad de Khon Kaen (Tailandia), Universidad de Mekelle (Etiopía) y los asociados nacionales, como la comisión para investigación sobre el agua en Sudáfrica.

Estos centros jugaron diversos roles específicos, en innovación y en la escalada de los MUS.

Los centros de conocimiento trajeron consigo experiencia y recursos para la conceptualización de los MUS como algo genérico y globalmente válido; analizar, informar y dar realimentación a las comunidades a través de los estudios de caso; estructurar la generación de conocimientos a través de un marco común; y, comparar los resultados para llegar a conclusiones genéricas. La conceptualización y la denominación de las prácticas existentes de usos múltiples, de múltiples fuentes y la identificación de potenciales sin explotar en la prestación de servicios con ese fin fortalecieron la legitimidad de los MUS en todo el mundo, incluso entre aquellos que ya estaban implementando los MUS. El hecho de que el CPWF-MUS fuera un proyecto mundial subrayó la validez genérica y, por lo tanto, la legitimidad de los MUS.

Los centros de conocimiento también suministraron apoyo a las organizaciones socias implementadoras proyectote CPWF-MUS,. A partir de un marco conceptual de MUS desarrollado en conjunto, todos los socios del CPWF-MUS se enfocaron en cuestiones similares sobre 'cómo' implementar MUS y su escalada. Las agencias de implementación tienen un conocimiento profundo y habilidades para crear principios y lograr un impacto en los medios de subsistencia. Sin embargo, a menudo carecen del tiempo y a veces también de habilidades para reflejar, analizar y documentar este conocimiento. Los investigadores ayudaron a extraer este conocimiento y hacerlo explícito.

Los centros de conocimiento también facilitaron las alianzas de aprendizaje y mediaron entre los miembros y verticalmente entre la comunidad y las autoridades. La documentación de los procesos de aprendizaje es compleja y exige mucho tiempo, requiere habilidades analíticas y de escritura que los centros de conocimiento pueden aportar.

Las comunidades en los sitios del CPWF-MUS se beneficiaron no sólo de sus sistemas de uso múltiple, sino también de la realimentación que recibieron de los centros de conocimiento. Algunas comunidades solicitaron apoyo técnico de los centros de conocimiento, tales como la Universidad de Khon Kaen en Tailandia.

Un total de 37 estudiantes de maestría participó también en el CPWF-MUS y el Centro-Agua y Cinara desarrollaron programas de estudios sobre MUS. De este modo, se transfieren nuevos conocimientos a la nueva generación de profesionales.

Los centros de conocimiento entablaron la discusión sobre políticas, la creación de redes y la difusión de información con los formuladores de políticas a nivel intermedio, nacional y mundial, las agencias de financiación y centros académicos. Este diálogo fue sobre los conceptos de MUS, la legitimidad de MUS, la validez de las soluciones genéricas probadas en el terreno y las recomendaciones de las políticas para la implementación. Como proyecto global, el objetivo de CPWF-MUS es influir en los debates y las prácticas al nivel más alto, para un entorno propicio para MUS: el nivel mundial.

## 4.8 La escalada de los MUS a nivel global

Por último pero no por eso menos importante, sin llamar a CPWF-MUS una 'alianza de aprendizaje global', su objetivo también es contribuir a la creación de una masa crítica sostenible entre las partes interesadas, a nivel global, que podría cambiar las políticas y prácticas hacia MUS. Las agencias globales de financiación, los donantes, los organismos de Naciones Unidas, las ONG e institutos de investigación y redes de profesionales son altamente influyentes pero generalmente reproducen los límites sectoriales arriba abajo. La principal fuerza de las actividades globales del CPWF-MUS fue sensibilizar y crear interés en MUS y su potencial no explotado. Quizás el mayor impacto del CPWF-MUS ha sido que está surgiendo un vocabulario global y un lenguaje común para referirse a las características de 'MUS', usos múltiples *de hecho* de sistemas diseñados para uso único, doméstico-PLUS, riego-PLUS, MUS a escala de predio y MUS a escala comunitaria.

Para la creación de una masa crítica se requieren relaciones que van más allá del tiempo que dura el proyecto CPWF-MUS. La mayoría de los socios del CPWF-MUS se convirtieron en miembros de una red permanente de profesionales: el Grupo MUS. Esta red tiene más de 300 miembros en los subsectores doméstico y productivo. La red tiene una afiliación núcleo que incluye a ODI (Instituto de Desarrollo de Ultramar), IWMI, PumpAid, WEDC, Cinara, Plan International, Winrock International, SEI, Rain Foundation, World Fish Center, IFAD y el IRC, sede de la Secretaría del grupo. El grupo actúa como grupo de reflexión y como plataforma para actividades de promoción y difusión. Este grupo (co)organiza eventos internacionales, organiza reuniones periódicas de sus miembros y ofrece productos de información, como un boletín de noticias y una página Web. En 2008, el Grupo MUS, en colaboración con el proyecto RiPPLE, organizó un simposio internacional, para hacer un balance de los logros y desafíos después de cinco años de trabajo en MUS.

Las alianzas estratégicas se forjaron mediante una convocatoria a una sesión de MUS durante el IV Foro Mundial del Agua en México, en el año 2006, en el que se presentaron acciones locales y conclusiones genéricas. El Comité Técnico de la GWP (asociación mundial del agua) fue uno de los convocadores. El panel de expertos se conformó con representantes del WSP (programa de agua y saneamiento del Banco Mundial); ICID (comisión internacional de riego y drenaje); el Banco Africano de Desarrollo; Winrock International y funcionarios de los gobiernos de Colombia y Sudáfrica. Esto resaltó la forma en que diversos organismos se han comprometido con MUS. Por ejemplo, el coordinador WSP comparó el cambio hacia MUS en el sector doméstico, con los cambios en la década de los 80 cuando, una vez y para siempre, el saneamiento se convirtió en una parte integral de la prestación del servicio de abastecimiento de agua doméstica. La síntesis del informe del IV Foro Mundial del Agua apoya las recomendaciones de esta sesión temática afirmando que, "En un 'enfoque integrado de servicios de abastecimiento de agua' para usos múltiples, se toma como punto de partida las múltiples necesidades de agua de la gente para usos domésticos y productivos y las barreras sectoriales dentro del sector de agua se disuelven. Esta forma de gestión integrada de los recursos hídricos, a nivel de predio o de la comunidad o un número de

comunidades, es una forma altamente apropiada y rentable para contribuir a alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio” (Martínez y Van Hofwegen, 2006).

Al momento del V Foro Mundial del Agua en Estambul, en 2009, las redes se habían ampliado aún más. En la Sesión Temática sobre MUS participaron muchos nuevos socios. La sesión fue convocada por la FAO, en calidad de Presidente de ONU Agua, en colaboración con el Grupo MUS, FIDA, INWEPF (red internacional del agua y ecosistemas en campos arroceros) , IWMI y CPWF - MUS.

Aunque es difícil atribuir impactos, los socios del CPWF-MUS participaron activamente en un número creciente de iniciativas en todo el sector de agua que, juntos, ponen los MUS en los radares de una gama de redes de profesionales, organizaciones de desarrollo y financiación e instituciones de investigación de los subsectores doméstico y productivo y las agencias generales de desarrollo rural<sup>12</sup>. *Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture* (Molden, 2007) también hace referencia a los MUS. Esta evaluación interinstitucional de los últimos 50 años del desarrollo del agua, los retos y las soluciones actuales recomienda “los sistemas de uso múltiple para uso doméstico, producción de cultivos, acuicultura, agroforestería y cría de ganado, como una de las nuevas ideas estimulantes sobre cómo gestionar los recursos hídricos para satisfacer la creciente necesidad de productos agrícolas, para ayudar a reducir la pobreza y la inseguridad alimentaria y contribuir a la sostenibilidad del medio ambiente”. El Programa CPWF toma por sí mismo los MUS como un tema importante para su segunda fase.

Por lo tanto, en unos pocos años, el entorno global se ha vuelto más consciente y apoya mucho más los méritos potenciales de los MUS. Bajo la fuerte influencia de este entorno global, se está implementando MUS a escalas mayores en Colombia, Etiopía, Nepal, Sudáfrica, Tailandia y por UNICEF/Winrock en la India.

## 4.9 Conclusiones para crear un ambiente propicio para la escalada de los MUS

A través de las alianzas de aprendizaje en los ocho países del CPWF - MUS, 150 grupos de proveedores de servicios de agua hicieron pruebas piloto para cambiar el

12 Las iniciativas en las que participaron los socios de CPWF - MUS incluyen un resumen breve de las políticas de MUS por parte de la GWP, líder de opinión en la Gestión Integrada del Recurso Hídrico, en colaboración con CPWF-MUS y el IRC (IWMI/IRC/PCA, 2007). Se organizaron sesiones sobre MUS en las Semanas del Agua de Estocolmo de 2006 y 2007. ICID (Comité internacional de riego y drenaje) incluyó ‘MUS’ en su Grupo de trabajo contra la pobreza. FIDA destaca los MUS en su estrategia de género (Wahaj, 2007) y la FAO, en colaboración con FIDA, promueve MUS en su informe sobre la pobreza y el agua (Faurès y Santini, 2008). UNICEF suministra apoyo por medio de Winrock International, para implementar MUS a escala, en la India. WSSCC (Consejo Colaborativo de Agua y el Saneamiento), FAO y CPWF brindan apoyo financiero al Grupo MUS.

entorno de apoyo a nivel intermedio y nacional, a fin de que los MUS se repliquen ampliamente y lleguen a toda la gente. Las estrategias variaron según el grupo proveedor de servicios de agua, ya que sus puntos de partida y sus oportunidades y obstáculos relacionados fueron diferentes. Sin embargo, una vez que se superó la mentalidad sectorial hubo, sorprendentemente, pocos obstáculos para que todos los grupos proveedores de servicios adoptaran MUS a escala de predio y a escala comunitaria, lo cual es una prioridad común, para el desarrollo del agua, de los miembros de la comunidad, en especial, de las mujeres. Para todos los proveedores de servicios, cambiar hacia un sistema MUS satisface mejor las múltiples necesidades de agua de los clientes y la naturaleza integrada del agua. Los caminos para los grupos de proveedores de servicio que ofrecen MUS difieren tal como se muestra a continuación.

Para los usuarios del agua, las asociaciones de usuarios y los proveedores privados locales, es obvio hacer uso múltiple del agua de múltiples fuentes. El enfoque de las ONG en los medios de sustento, también las ha estimulado a usar las necesidades múltiples de agua, como impulso para promover MUS a escala de predio (o de parcela, en realidad), de acuerdo con las prioridades de las comunidades en un contexto determinado.

Para el subsector doméstico tampoco existen muchos incentivos para cambiar sus sistemas hacia MUS a escala de predio o a escala comunitaria. El mandato del subsector doméstico necesita ampliarse para proporcionar MUS intermedios y de alto nivel a escala de predio, a fin de que se incluyan otras mejoras de los medios de sustento básico. A menudo, esas mejoras en los medios de subsistencia ya se han llevado a cabo sin que el subsector advierta el éxito en este sentido. Ascender a MUS a nivel comunitario se justifica, porque diversas cuestiones pueden abordarse de forma más adecuada en ese nivel, que centrándose principalmente en el sitio de uso final.

Así que adoptar MUS requeriría principalmente el aumento de los niveles de servicio. Por lo general, no hay ninguna necesidad de cambiar las normas de diseño a corto plazo. Deben preservarse las normas de calidad del agua para los 3 lpcd necesarios para beber, sin preocuparse de suministrar agua de alta calidad para los usos que no la necesitan. La experiencia del sector salud es importante. Hay que reconocer que adoptar MUS es más caro que proporcionar más bajos niveles de servicio para usos domésticos. Dentro de un presupuesto determinado (sin agrupar los recursos con los de los subsectores productivos) esto podría reducir el número de beneficiarios. Sin embargo, esto puede superarse mejorando la recuperación de los costos mediante las tarifas que pueden pagarse con los ingresos adicionales que las personas reciben por sus actividades productivas. Por otra parte, a las personas que pueden pagar se les puede pedir un subsidio cruzado, para los usos múltiples del agua de las personas más pobres de la comunidad.

Los subsectores productivos pueden adoptar inmediatamente MUS incluyendo a los predios, un sitio de producción que hasta ahora se ha pasado por alto. Por otra parte, la prioridad de uso para el subsector doméstico puede incorporarse en la corriente del sector productivo, que se encargará de suministrar agua para usos múltiples. Para el

sector productivo esto abriría nuevas oportunidades para orientarse hacia los pobres, empoderar a las mujeres y ayudar a los enfermos y más vulnerables. Los subsectores productivos ya participan en los usos múltiples directos del agua, en la infraestructura y almacenamiento a nivel comunitario. La experticia de los ingenieros del sector, para desarrollar y manejar grandes cantidades de agua y su conocimiento sobre cómo obtener más productos e ingresos de los usos productivos del agua, sigue siendo una contribución exclusiva del subsector.

Los tres grupos de profesionales de proveedores de servicio (las ONG, el subsector doméstico y los subsectores productivos) podrían beneficiarse de una mejor interfaz con las comunidades, a través de las cuales se puede proporcionar apoyo. Esta mejora es necesaria, especialmente para garantizar la responsabilidad de los prestadores de servicios hacia abajo (una condición clave para la sostenibilidad de los servicios) y para una plena explotación del conocimiento local. Esto también proporcionaría una vía para la transparencia en la asignación de los recursos públicos, la agrupación de los recursos en efectivo, los recursos en especie y técnicos de las comunidades y otros prestadores de servicios y para aprovechar las economías de escala en la prestación de servicios. Por último, pero por esto no menos importante, esta interfaz debe ser sostenible a través del tiempo, para poder abordar los problemas de posconstrucción que amenazan seriamente la sostenibilidad de los sistemas (tales como piezas de repuesto, cumplimiento de la recuperación de costos y resolución de conflictos). En los raros casos de 'lujo' donde varios organismos de cualquier sector 'compiten' entre sí para proporcionar servicios a los mismos beneficiarios, constituir un conjunto de recursos para el desarrollo de infraestructura y gestión les permite ofrecer unidos mejores servicios que la suma de los servicios que cada agencia puede ofrecer por sí sola.

El gobierno local tiene el mandato para asumir ese papel. Cumplir con este papel institucionalizaría la planificación participativa, asegurando que de esta forma cada comunidad obtuviera el apoyo coordinado a largo plazo que necesita y garantizando que todos los componentes de apoyo en oferta a nivel intermedio fragmentados, se reúnan estratégica y eficazmente, con una perspectiva a largo plazo, en lugar de la gestión de crisis ad hoc a la que muchos funcionarios del gobierno local se enfrentan hoy día. El gobierno local necesita ser apoyado y empoderado para cumplir esa función. Se requiere que los organismos a nivel nacional y mundial apoyen a los actores a nivel intermedio, en su misión global de lograr el desarrollo rural y el alivio de la pobreza y evitar la politización. La toma de decisiones sobre el apoyo que se necesita y cómo lograrlo necesita descentralizarse. Un primer paso para esa clase de empoderamiento es la eliminación de condiciones artificiales que constituyen una carga para el gobierno local, con tareas burocráticas y oportunidades para bloquear la prestación de servicios integrados. Las nociones y tecnologías de separar el agua 'doméstica' y el agua 'productiva' crean esas condiciones artificiales y contraproducentes.

## 5 Conclusiones y recomendaciones

### 5.1 Conclusiones sobre principios y aspectos de los MUS

#### 5.1.1 Introducción

En los últimos años, los servicios de abastecimiento de agua para uso múltiple han ganado creciente reconocimiento como un enfoque de servicios de agua que puede satisfacer mejor las necesidades de la gente en las zonas rurales y periurbanas en países de bajos y medianos ingresos. En este libro, se han analizado cómo se pueden proporcionar estos servicios a nivel comunitario y cómo pueden apoyarse y escalados por actores a nivel intermedio y nacional. La prueba de ello provino de la investigación-acción llevada a cabo en 30 sitios, en ocho países. La amplia gama de contextos físicos, socioeconómicos e institucionales demostró la diversidad de MUS. A fin de comparar los resultados y obtener conclusiones genéricas, se elaboró un marco conceptual de MUS que consiste en 'principios', que son condiciones clave que se requieren para implementar y ascender la escala de los MUS.

En las comunidades, el programa CPWF-MUS innovó y probó dos modelos de MUS a escala de predio y a escala comunitaria. Para la escalada, el programa CPWF-MUS forjó alianzas en cada país, conformadas por organizaciones gubernamentales (locales), ONG, prestadores de servicios privados y centros de investigación. Las alianzas de aprendizaje iniciaron la escalada de los modelos de MUS a nivel intermedio y nacional, para crear un entorno propicio para suministrar MUS a todos los usuarios de agua de las zonas rurales y periurbanas. Las alianzas de aprendizaje identificaron una serie de caminos prometedores para dicha reforma institucional.

#### 5.1.2 Conclusiones sobre los modelos MUS

Los cinco principios que deben existir para implementar MUS en el terreno, incluyen los medios de subsistencia como impulso y otros cuatro principios, que juntos, determinan el acceso al agua en un sitio específico de uso: tecnologías, instituciones, financiación y recursos hídricos sostenibles. En el transcurso del proyecto, se advirtió que la diferenciación según el sitio de uso y la escala de la gestión del agua, aclaraba considerablemente las cuestiones en juego. Por consecuencia, se hizo una distinción entre MUS a escala de predio y MUS a escala comunitaria. MUS a escala de predio se refiere al suministro de agua a las viviendas y sus alrededores, tanto de fuentes de agua existentes en el predio, como de fuentes comunitarias. Todos los sitios del programa CPWF-MUS incluyeron a los predios como un sitio de usos múltiples de agua. Esta evidencia afirmó el modelo de MUS a escala de predio. El MUS a nivel comunitario o algunos componentes importantes se probaron en dos tercios de los casos. Se tomó a las personas como el punto de partida para la prestación de servicios, teniendo en cuenta de forma integrada, las tecnologías y las instituciones administradoras del sistema, para satisfacer las necesidades de todos los usuarios de agua en varios sitios para múltiples usos. Así, el MUS a nivel comunitario incluye los usos del agua (por lo general múltiples) en el predio y (múltiples o un sólo uso) en las parcelas. Las fuentes naturales de agua y los sistemas hechos por

el hombre pueden llevar el agua a los predios, parcelas o a ambos y también pueden utilizarse directamente (para usos múltiples, como la pesca, el lavado de ropa, abreviar al ganado). A escala comunitaria, las intervenciones de todos los subsectores del agua, en cualquier sitio y para cualquier uso de la misma comunidad, de hecho vienen juntas. Esto incluye el riego PLUS, embalses de aldeas, piscifactorías, abrevaderos de ganado, navegación, molienda, energía hidroeléctrica o enfoques como la gestión de cuencas. En lugar de convertirse en 'complementos' de los enfoques doméstico PLUS y riego PLUS (por ejemplo, huerta comunitaria, gradas en los canales para el lavado de ropa), las necesidades de agua más allá del mandato del uso único que han establecido los profesionales, se convierten en partes integrales de MUS a nivel comunitario. A escala comunitaria, el agua se desarrolla y gestiona de acuerdo con esta realidad integrada. Tal enfoque en múltiples sitios y múltiples usos y escalas de desarrollo y gestión del agua, dentro de la geografía del agua y tierras de las comunidades, parece ser una guía más realista para el suministro de los servicios de agua, con que los usos únicos que actualmente estructuran los actuales servicios de suministro de agua.

### 5.1.3 Medios de subsistencia

#### **Los medios de subsistencia a nivel de predio: ascender la escala para más ODM por gota de agua**

El CPWF-MUS confirmó que el agua para usos múltiples en y alrededor de los predios es particularmente importante para los medios de subsistencia multifacéticos. La salud, el alivio de la carga de trabajo y los beneficios sociales de los servicios de agua doméstica, particularmente para las mujeres y las niñas son bien conocidos. La salud animal también se mejora, mientras que el tiempo de arreo de los animales se reduce. Las actividades productivas contribuyen a la seguridad alimentaria, así como la generación de ingresos, que a su vez promueven la salud. Las actividades productivas pueden representar una parte importante de los ingresos de la gente o la producción de alimentos. Pero aún en los lugares que no lo son, son de importancia para la diversificación de las opciones de supervivencia, reduciendo la vulnerabilidad o proporcionando acceso al dinero en efectivo.

El CPWF-MUS mostró que la medida en la que la gente usa el agua para fines productivos depende primeramente del nivel de acceso. Al comparar los usos del agua a lo largo de los sitios puso de relieve que en los lugares en que el agua está disponible de forma confiable y lo suficientemente cerca al predio (menos de 3-5 minutos), una proporción significativa de los usuarios de agua adoptan los usos productivos. En las zonas rurales, donde los medios de subsistencia dependen fuertemente de las actividades dependientes del agua, como la agricultura, esta proporción puede ser del 100% y es más alta que en zonas periurbanas, donde puede seguir siendo significativa. Incluso en niveles de servicio que están por debajo de los niveles comúnmente definidos para satisfacer las 'necesidades domésticas básicas' de 20 lpcd, parte del agua se utiliza y reutiliza para usos productivos, tales como la ganadería, el cultivo de árboles frutales o huertas. En niveles de servicio superiores, el agua se usa desproporcionadamente para fines productivos. Los estudios de caso del programa CPWF-MUS subrayan que MUS a nivel de predio tiene un potencial único para intensificar la producción, porque libera la mano de obra y permite el reciclaje de agua y nutrientes.

El hecho de que los amplios usos productivos florezcan donde el agua está disponible confirma que la escala del servicio de agua que se usa comúnmente en el subsector doméstico reflejaría mejor los usos del agua de la gente, si se incluyeran los usos productivos. En el proyecto CPWF-MUS, a el uso del agua al pie de una 'escala de agua de múltiples usos' a los niveles de servicio de agua, relacionada a los niveles de servicios entre 20 y 50 lpcd se le llamó 'MUS básico'; a los niveles de servicios entre 50-100 lpcd, 'MUS intermedio' y a los niveles de servicios por encima de 100 lpcd, "MUS de alto nivel". Por tanto, cuando los niveles de servicio de agua proporcionan acceso de 50-100 lpcd (o más), los usos productivos son sustanciales. Esta evidencia valida la escala del agua de los usos múltiples y la convierte en un instrumento de planificación para el sector. El impacto de los servicios de agua en los medios de subsistencia pueden mejorarse considerablemente, permitiendo que los usuarios del agua asciendan la escala del agua de usos múltiples. De las cantidades disponibles, al menos 3 lpcd deben ser agua segura para beber a todos los niveles de la escala. En algunos estudios de caso se encontró que las comunidades preferían acceso a más agua, sobre el acceso a una menor cantidad de agua de alta calidad.

El CPWF-MUS también confirmó la expectativa de que MUS a escala de predio es un potencial sin explotar particularmente poderoso, para la mitigación de la pobreza multifacética y la equidad de género, que puede llegar a todos los pobres en las zonas rurales y periurbanas. Los ocho ODM estipulan aspectos fundamentales del bienestar que se tratan directa o indirectamente a través de MUS a nivel de predio. Por otra parte, críticamente, este nivel de MUS es la única manera de usar el agua que puede llegar categóricamente a los pobres periurbanos y rurales, incluyendo a las familias encabezadas por jóvenes. Para ellos, el predio es, por lo general, el único sitio al que tienen acceso para emprender actividades productivas dependientes de agua por su propia cuenta. A menudo, las personas enfermas carecen de capacidad para trabajar fuera del predio. Existe *a priori* una oportunidad sin explotar similar, para la inclusión de los ODM relacionados con cuestiones de género. El MUS a nivel de predio no sólo satisface las necesidades de agua doméstica, sino que tiende a dar a las mujeres una mayor influencia sobre las actividades productivas en el predio, más que en cualquier otro lugar. Se puede plantear como hipótesis que esta clase de MUS es la mejor manera de usar el agua para el autoempleo productivo que intrínseca y categóricamente incluye a los pobres y las mujeres. En ese caso, el MUS a nivel de predio tiene potencialmente más 'ODM por gota de agua'. Pero esto supone que el MUS alcanza con éxito a los pobres, lo que constituye un gran reto que deberá abordarse en MUS a nivel de comunitario.

### **Medios de subsistencia a escala comunitaria**

En un modelo completo de 'MUS a nivel comunitario', los medios de subsistencia de los miembros de la comunidad se convierten en el motivador de los servicios de agua. Las personas son el punto de partida, para la prestación de servicios que considera todos los usos del agua, sitios, tecnologías e instituciones. Los servicios de agua se proveen con procesos facilitados de planificación participativa, en la que los organismos de apoyo acuden a la mesa de negociación con un menú, del cual las comunidades pueden elegir opciones que pueden reacomodar y extender según sus prioridades. En este modelo, la comunidad conjuntamente con los prestadores de servicios, igualan los

presupuestos disponibles y otros recursos para sus planes prioritarios. El apoyo por parte de los prestadores de servicios se coordina para responder a esta demanda.

Un punto clave de supervivencia para los servicios a escala comunitaria tiene que ver con la asignación intracomunitaria del apoyo público: ¿Los medios de sustento de qué grupo se mejorarán? ¿Las preferencias de qué grupo se atenderán en la selección de sitios y usos? ¿Hay opciones en la prestación de servicios diferenciales, para que aquellos que pueden pagar, en realidad paguen? La importancia de esa asignación intracomunitaria de los recursos externos para el desarrollo hídrico y para su inclusión (o, en su ausencia, exclusión) de los pobres y las mujeres no debe exagerarse. En un proceso de planificación participativa, genuina e incluyente, para MUS a nivel comunitario, en poblaciones, en gran medida desatendidas, las mujeres, los pobres y los enfermos pueden priorizar MUS a nivel de predio sobre el riego de las parcelas, lo que inevitablemente sólo beneficia a parte de la comunidad. Esto garantiza los procedimientos en los que se articulan las voces de todas las mujeres y los pobres y en los tanto hombres como mujeres reconocen la importancia de los usos domésticos del agua.

El agua es sólo uno de los factores que contribuyen a los medios de subsistencia, si bien es cierto que es uno de grandísima importancia. De hecho, el agua es probablemente el factor limitante, de acuerdo con la conclusión del CPWF-MUS, de que donde quiera que el agua esté disponible en y alrededor de los predios, una parte significativa de la comunidad la toma. No obstante, la educación en salud y saneamiento, los conocimientos agronómicos sobre la retención de la humedad del suelo y el reciclaje de los nutrientes, los vínculos con los mercados, los servicios veterinarios y muchos otros aspectos, son esenciales para mejorar la productividad y los beneficios del uso del agua. Los conocimientos sobre cómo hacer uso del agua para que beneficie a los medios de subsistencia tienen su base en el sector. Este aspecto de los enfoques basados en el sector sigue siendo igualmente significativo en MUS. Las divisiones sectoriales son contraproducentes para todos los principios que tienen que ver con el recurso integrado del agua. Superar las divisiones, ya sea aumentando la prestación de servicios o agrupando los esfuerzos con otros, abre nuevas posibilidades para mejorar la prestación de servicios, lo que también puede afectar los costos generales.

#### 5.1.4 Los recursos hídricos

Los MUS requieren la disponibilidad de recursos hídricos sostenibles. El CPWF-MUS encontró varias ventajas en una perspectiva integrada de los recursos hídricos, en comparación con las perspectivas del uso único. El agua es, literalmente, un recurso agrupado. CPWF-MUS confirmó la forma en que diversas fuentes de agua fueron utilizadas en forma integrada, por ejemplo mediante recarga de aguas subterráneas, usos conjuntos de agua subterránea y superficial, la consideración de los vínculos aguas arriba-aguas abajo.

Varios casos del CPWF-MUS a nivel de predio y comunitario encontraron que considerar múltiples fuentes abría la posibilidad de combinar los recursos de agua, para mejorar los volúmenes disponibles de acuerdo a la variabilidad del agua. Se utilizaron fuentes de agua específicas para usos específicos, por ejemplo, usar el agua de techo

para beber por su mayor calidad. De esta manera, los usos múltiples permiten complementariedades eficientes y el aumento de la capacidad de adaptación de la comunidad.

En zonas periurbanas y en zonas rurales, una perspectiva integrada llevó a la reutilización de los residuos, el reciclaje de los nutrientes y el tratamiento del agua en la escala apropiada.

Una tercera ventaja fue que a medida que la competencia por los recursos hídricos creció, la perspectiva integrada de todas las fuentes y usos proporcionó un mejor conocimiento de la distribución del agua utilizada entre los usuarios. A escala de predio, los adultos pueden tener diferentes prioridades –un problema que no se estudió en detalle en el CPWF-MUS. A escala comunitaria, CPWF-MUS encontró que las cantidades de agua para uso doméstico son generalmente insignificantes, en comparación con lo que se necesita para irrigar grandes parcelas. Aún si las cantidades para lograr MUS a nivel intermedio o alto, a escala de predio, se duplican o triplican, los recursos de agua que se requieren son relativamente limitados. Dicha información general puede ayudar a tomar decisiones acerca de la distribución equitativa del agua y guiar la toma de decisiones sobre la forma en que los ahorros de agua podrían liberar más agua, por ejemplo reduciendo el riego de las plantaciones de caña de azúcar o mediante la reparación de fugas.

### **5.1.5 Tecnologías**

#### **MUS a escala de predio**

Ya existe una gama de tecnologías que ofrecen diferentes niveles de acceso (tanto en términos de cantidad y calidad) para MUS a nivel de predio. Ninguna de estas tecnologías es nueva. Todo lo que se necesita son pequeños cambios graduales o nuevas combinaciones de dichas tecnologías. Para que el MUS a nivel de predio tenga lugar a escala significativa, las tecnologías deben suministrar al menos 50-100 lpcd. Los casos del CPWF-MUS mostraron que esto puede lograrse mediante las tecnologías en sitio como pozos individuales, perforaciones, recolección y almacenamiento de agua de lluvia y escorrentía. Los sistemas comunitarios que canalizan agua a los sitios de pilas públicas o a conexiones domiciliarias también permiten este nivel de MUS. Sin embargo, los puntos únicos de acceso comunitario, como los pozos con bombas de mano o los reservorios comunitarios, por lo general están demasiado lejos del MUS a nivel de predio. Aún así, éstos pueden proporcionar acceso para actividades productivas comunitarias, tales como el riego de una huerta o abrevaderos para ganado.

El CPWF-MUS analizó varias opciones tecnológicas para proteger la calidad de al menos 3 lpcd de agua para beber, al darse cuenta que no es necesario proporcionar agua de alta calidad para usos que no la requieren. Las diferentes opciones para el tratamiento del agua a diferentes niveles (punto de uso o tratamiento central o sistemas separados) tienen varias ventajas y desventajas.

#### **MUS a escala comunitaria**

Desde la perspectiva de los sistemas convencionales domésticos o de riego, que comienza a partir de los usos del agua en un sitio determinado, las tecnologías se vuelven algo más grande (por ejemplo, para mayores caudales) y un poco más complicadas

(por ejemplo, graderías para acceder a los lavaderos de ropa). Sin embargo, CPWF-MUS encontró que cuando hay superposición de sistemas superficiales comunitarios e interconexión con cuerpos de agua superficiales para varios sitios, desde una perspectiva de MUS, el diseño técnico es más eficiente a escala comunitaria. Una perspectiva integrada a escala comunitaria permitió la realidad de múltiples fuentes de agua, ya fueran naturales o artificiales, para ser explotadas plenamente, usando la fuente más apropiada. En la planificación de las mejoras graduales que adoptan una perspectiva holística de la situación actual, se puede incorporar la infraestructura existente como costos ocultos, incluso si ésta se ha diseñado para otro uso. Se evita entonces tener otra capa de infraestructura aislada. Se compartió la infraestructura mayor, como las tomas de agua, el almacenamiento y el transporte de grandes sistemas a varios sitios, lo que condujo a importantes economías de escala. Se evitó el daño a la infraestructura a consecuencia de los usos no planificados. Los complementos no fueron necesarios debido a que se convirtieron en una parte integral del diseño a escala comunitaria. Las tecnologías de tratamiento de agua se aplicaron en la escala más apropiada.

### **Un enfoque unificado**

En varios casos del programa CPWF-MUS, estas ventajas podían explotarse cuando se sabía que todos trataban con los mismos recursos hídricos, las soluciones tecnológicas y las personas. Se reconoció a los recursos hídricos y las tecnologías de agua como 'de uso neutral'. La única diferencia real parece ser una cuestión de escala, donde el subsector doméstico está más habituado a una escala más pequeña, mientras que los subsectores productivos lo están a escalas más grandes. También se advirtió que los prestadores de servicios diferían en sus sitios preferidos de uso, en relación con el mandato de su sector. Ningún subsector reconocía al predio como un sitio potencial para usos productivos. Una vez superado el problema de sitio, las diferencias sectoriales en el desarrollo de la infraestructura desaparecieron.

Al evaluar el potencial de las ventajas de MUS para el desarrollo de la tecnología, en comparación con el enfoque de usos únicos, la pregunta es: ¿En comparación con qué? El desarrollo de las tecnologías para los caudales de agua superiores que se requieren para MUS a nivel de predio es un poco más complejo, aunque se puedan explotar combinaciones inteligentes de las fuentes de agua. Esta imagen cambia para los sistemas comunitarios a escala comunitaria, donde se abren nuevas eficiencias. Aquí, se pueden combinar múltiples fuentes, las economías de escala se utilizan para compartir captaciones, almacenamientos y redes de distribución y la infraestructura existente se integra como costos ocultos. Integrar el diseño de tecnología y agrupar las habilidades de ingeniería y equipos a través de los subsectores abre estas oportunidades. La diferencia principal en el desarrollo de tecnología por subsector es una cuestión de escala y de dónde se lleva a cabo el uso final.

### **5.1.6 Instituciones**

Las instituciones cubren la organización y las normas para la planificación, diseño, construcción y la operación y mantenimiento de la infraestructura comunitaria y, en caso necesario, y en vista de la creciente competencia, la forma en que se comparten los recursos hídricos. Para las tecnologías que utilizan los hogares en el sitio, no hay

complejidades de gestión, pero esto es diferente para los sistemas comunitarios. Los problemas de liderazgo, la contabilidad, el establecimiento de reglas y su cumplimiento, la recuperación de costos y la necesidad de apoyo postconstrucción son bien conocidas, tanto en sistemas 'domésticos' como de 'riego'. En realidad, las complejidades son bastante similares para las asociaciones de usuarios con números comparables de miembros, ya sea para el riego o los usos domésticos.

Puede parecer que el reconocimiento y la promoción de los usos múltiples por varios usuarios y la participación en MUS a escala comunitaria agreguen a esta complejidad institucional. Es cierto que puede ser más difícil administrar una demanda diferenciada. Sin embargo, los estudios de caso de CPWF-MUS también encontraron tendencias opuestas. En primer lugar, la gente con múltiples necesidades son personas individuales con múltiples intereses en uno o más sistemas. Los enfoques de uso único dividen artificialmente los intereses de la gente, como lo hacen para los recursos hídricos integrados y las tecnologías. En segundo lugar, los usos múltiples de hecho ya existen. Haciendo que las prácticas existentes sean más transparentes, los sistemas resultan más fáciles de manejar. Esto vale aún más para varios sistemas superpuestos. Como las personas de mejor posición económica tienden a usar más agua para usos múltiples, dicha transparencia beneficia especialmente a los pobres. Tercero, los aspectos de gestión pueden discutirse por adelantado e influir en la configuración de las instituciones y aún en la selección de la tecnología y sus requisitos administrativos relacionados. Como se encontró en algunos estudios de caso del programa CPWF-MUS, las comunidades pueden desarrollar sistemas tarifarios que acomoden los usos múltiples, tales como precios volumétricos, tarifas en bloque y subsidios cruzados. En cuarto lugar, en un proceso participativo, las instituciones existentes en la comunidad pueden involucrarse y el capital social de las comunidades puede desarrollarse aún más. Para las comunidades, los múltiples usos de múltiples fuentes son un hecho de la vida diaria. Las reglas locales de gobernabilidad se han desarrollado en cuanto a muchas cuestiones administrativas, como las prioridades de uso, tratar los derechos previos del agua basados en las inversiones realizadas, etc. Las instituciones bien establecidas son esenciales para la sostenibilidad y el cumplimiento de las reglas en las asociaciones de usuarios de agua.

Por último, con una creciente competencia por el agua a nivel comunitario, dentro de un sistema y entre sistemas, por ejemplo, durante la temporada seca, una perspectiva de MUS también permite una clara articulación de las cuestiones en juego. Después de agotadoras soluciones para el ahorro de agua, la asignación de los recursos hídricos se convierte en una cuestión de priorización en un juego de suma cero. En varios casos del CPWF-MUS, una visión general integrada reveló un fenómeno: que unos pocos usuarios consumían grandes cantidades de agua, mientras que otros aún no podían ni siquiera conseguir agua suficiente para MUS básico o intermedio. Se pueden concebir y cumplir reglas más equitativas, para promover 'algo para todos', en vez de 'mucho para unos pocos'.

En resumen, el concepto de usos múltiples de múltiples fuentes es obvio para los usuarios y está arraigado en sus instituciones. El reconocimiento explícito de ello permite fortalecer la gestión de sistemas de agua comunitarios. Cuando se trata de tomar de-

cisiones en la comunidad sobre la distribución del agua, la claridad acerca de todos los usos por parte de todos los usuarios es de especial interés para los grupos marginales, cuyo uso productivo del agua es relativamente pequeño y cuyo poder de negociación para una distribución justa es igualmente pequeño.

### 5.1.7 Financiación

Este principio tiene dos aspectos: ¿cuáles son los beneficios y costos de MUS y cómo se pueden financiar los costos?

En comparación con los servicios domésticos convencionales, MUS a escala de predio tiene la ventaja de que satisface tanto las necesidades de uso doméstico y las de uso productivo de la población, incluyendo no sólo una mejor salud y dedicar menos tiempo a las tareas domésticas, sino también una mayor seguridad alimentaria y mayores ingresos. Los costos de inversión son ligeramente superiores, pero los ingresos potenciales obtenidos de los usos productivos del agua, que se estimaron en 100-500 US\$ por año (o 0,7-2 US\$ por m<sup>3</sup>), aún implican una relación costo beneficio favorable. Como se mostró en la Sección 3.4.1, las inversiones para la escalada a MUS intermedio, por lo general se pueden pagar en un período de 6 a 36 meses. Este cálculo no incluye el rendimiento potencial del reciclaje de agua y nutrientes de la agricultura integral en los predios y el uso inteligente de fuentes múltiples.

No se hicieron cálculos específicos de costo-beneficio para MUS a nivel comunitario con fuentes de agua interconectadas y sistemas comunitarios, pero el potencial de los rendimientos mayores probablemente puede mejorar las relaciones costo beneficio, en comparación con una intervención por un subsector de uso único. La relación costo-beneficio probablemente sería aún mayor si los recursos para la infraestructura y el desarrollo institucional de diferentes subsectores pudieran juntarse para diseñar mejores infraestructuras comunitarias y mejores organizaciones de usuarios de agua, para obtener más beneficios de los usos múltiples del agua en sitios diferentes.

En MUS a nivel comunitario, el desarrollo de tecnología comunitaria permitiría mejorar su relación de costo- beneficio al:

- Combinar el uso y la reutilización de múltiples fuentes.
- Integrar la infraestructura existente como costos ocultos.
- Lograr economías de escala, compartiendo la infraestructura grande.
- Aplicar tecnologías de tratamiento de agua a la escala más apropiada.
- Y, evitar daños a los sistemas debido a los usos múltiples de hecho no planificados en en los sistemas planificados para uso único.

El desarrollo institucional a escala comunitaria podría proporcionar mejores servicios para ciertos costos:

- Reconociendo las necesidades holísticas de los actores institucionales y creando mayor compromiso
- Presentar de hecho y planificar claramente desde el comienzo los usos múltiples, para que estos los múltiples puedan administrarse mejor, sin que se vean afectados por el uso "ilegal" del diseño de uso único,

- Incorporar el capital social de las comunidades, para gestionar el agua de múltiples fuentes, para usos múltiples.
- Y, permitir sistemáticamente la opción de MUS a escala de predio, para usos productivos, especialmente para los pobres y las mujeres, a fin de contribuir a alcanzar los ODM.

Estas indicaciones excluyen los costos necesarios para procesos de planificación participativa e incluyente y la selección de tecnología, que constituyen el núcleo de MUS a escala comunitaria. Como los procesos de planificación participativa de MUS a nivel comunitario todavía son poco comunes, no se conocen sus costos o los ahorros de costos.

Por último, pero no por eso menos importante, se sabe que todos estos potenciales (sin explotar) contribuyen a la sostenibilidad de los sistemas y sus beneficios. Por lo tanto, en conclusión, las proporciones costo-beneficio de MUS a nivel de predio y a nivel comunitario pueden ser bastante favorables, en comparación con otras inversiones en agua para los medios de subsistencia.

Con respecto a la segunda pregunta sobre cómo financiar MUS a escala de predio, en comparación con las inversiones convencionales en sistemas domésticos, se ha calculado que con los ingresos de las actividades productivas, se pueden recuperar los costos de construcción y operación del sistema. Sin embargo, en los casos del programa CPWF-MUS casi nunca se aplicó la recuperación de los costos. En la mayoría de los casos, las comunidades contribuyeron a lo más, con un pequeño porcentaje de los costos de inversión. Hubo algunas excepciones notables de usuarios autosuficientes en los que las inversiones de MUS a escala de predio fueron totalmente autofinanciadas. Esto está en línea con los sistemas de riego comunitarios, donde la generación de ingresos es la meta, pero los componentes tecnológicos tienden a ser parcialmente, si no totalmente, subsidiados y se espera que los usuarios asuman la responsabilidad de la operación y el mantenimiento.

En casi todos los estudios de caso del CPWF - MUS, los usuarios eran responsables de cubrir los costos de operación y mantenimiento. No hay evidencia clara de que los usuarios realmente cubrieron estos gastos de mejor manera de lo que lo hicieron para los sistemas domésticos, posiblemente debido a los numerosos problemas que enfrentan las comunidades para gestionar sus sistemas.

### **5.1.8 Recomendaciones para promover el modelo MUS**

En vista de los méritos de los modelos de MUS identificados arriba, se recomienda que los formuladores de políticas a nivel gubernamental y no gubernamental, así como los implementadores en todo el sector de agua adopten un enfoque de MUS, independientemente de cualquier mandato de uso único.

Los formuladores de políticas y los implementadores de MUS a nivel predio ,deben:

- Promover MUS a nivel predio para todos, garantizando que las personas puedan ascender uno o dos niveles más en la escala de agua de uso múltiple. Esto implica:

- Mejorar los niveles de servicio para que los MUS intermedios y a alto nivel proporcionen al menos 50-100 lpcd, duplicando o triplicando los actuales niveles de servicio en zonas en gran medida desatendidas, como el África subsahariana y Asia meridional;
- Asegurar que por lo menos 3 lpcd de agua sea segura para beber.
- Desbloquear el principal potencial del MUS a escala de predio, para contribuir directa e indirectamente a los ODM, orientando el objetivo hacia los pobres.
- Adoptar la escala del agua de uso múltiple como una mejor herramienta de planificación más realista, para los servicios de agua en y alrededor de los predios, en zonas rurales y periurbanas de países de bajos y medianos ingresos.

Para MUS a escala comunitaria los responsables e implementadores de las normas deben:

- Promover MUS a escala comunitaria en los sistemas comunitarios y fuentes de agua compartidas para usos múltiples, en predios, parcelas o a través del acceso directo, en toda situación.
- Reconocer plenamente que por lo general, el predio es el sitio preferido para los usos productivos del agua, en especial entre los pobres, las mujeres y los enfermos.
- Conceptualizar el servicio de agua, de acuerdo con el sitio de usos múltiples de agua y la escala y gestión del desarrollo hídrico.
- Remover el uso único como el principio de estructuración del sector de agua y distinguir mejores sitios de uso (múltiples o único) y escalas de desarrollo hídrico y su gestión.
- Dejar en manos de los usuarios la decisión acerca de si un uso particular del agua es de importancia primaria o secundaria, por ejemplo, durante la asignación de recursos públicos para el desarrollo hídrico y durante las negociaciones para compartir los recursos de agua, donde hay cada vez mayor competencia.
- Y, agrupar el apoyo técnico e institucional, manteniendo a la vez, la experiencia del uso específico sobre cómo hacer que el uso del agua sea más beneficioso para la salud, la seguridad alimentaria y la obtención de ingresos.

La implementación de estas recomendaciones a escala a fin de que en última instancia se pueda llegar a todos, requiere enfoques innovadores.

## 5.2 Conclusiones y recomendaciones para crear un ambiente propicio para la escalada de los MUS

### 5.2.1 Introducción

En todos los ocho países, el CPWF-MUS trató la escalada de los modelos de MUS que se habían probado o estudiado a nivel intermedio, nacional y global. a través de las recién formadas alianzas de aprendizaje. Además de las actividades de sensibilización acerca de los modelos de MUS, se realizaron esfuerzos para duplicar estos modelos a escala. Esta clase de duplicación garantiza una reforma institucional hacia un entorno de apoyo para la prestación de servicios MUS a escala de predio y comunitaria, que

pueda alcanzar a todo el mundo, incluyendo a los pobres. En algunos casos, los esfuerzos de las alianzas de aprendizaje condujeron a cambios en las políticas y prácticas, incluso dentro del tiempo y recursos limitados del proyecto CPWF-MUS. En todas las alianzas de aprendizaje, se generaron nuevas percepciones.

### 5.2.2 Nivel intermedio

Según el marco conceptual de MUS, la creación de un entorno propicio a nivel intermedio requiere:

- Enfoques de planificación participativos, en que se evalúan la infraestructura e instituciones existentes y se incorporan en el diseño; se expresan las necesidades genuinas del agua y sus prioridades, para cualquier uso, en cualquier sitio; se aborda la heterogeneidad, para asegurar la inclusión de las personas marginadas; se proporciona información sobre opciones tecnológicas, sus requerimientos institucionales y financieros y se deja la selección en manos de las comunidades,
- Apoyo coordinado a largo plazo, para satisfacer las múltiples necesidades de agua de las personas y asegurar la sostenibilidad de los sistemas a lo largo del tiempo. Esto incluye apoyo técnico, institucional y financiero (donde pueden integrarse varios proyectos y subsectores); y ayuda para convertir el uso del agua en beneficios para los medios de subsistencia (que es específica del uso y sector).
- Y, planificación estratégica para la escalada, para que MUS se incorpore en todo el sector agua, a fin de que en última instancia alcance a toda la gente.

### 5.2.3 Nivel nacional

A nivel nacional debe haber:

- Políticas y leyes favorables, que promuevan el uso del agua para los medios de subsistencia y la lucha contra la pobreza y eliminen los aspectos de los enfoques sectoriales que son contraproducentes y que impiden satisfacer las necesidades de la gente, manteniendo al mismo tiempo, los méritos de la especialidad de cada sector.
- Y, apoyo técnico, financiero e institucional descentralizado, a largo plazo, que permita a los prestadores de servicios a nivel intermedio prestar apoyo local adecuado y coordinado.

En el entorno de apoyo para los servicios de agua, puede estar activa una amplia gama de grupos de prestadores de servicios: los usuarios, ONG, los subsectores doméstico y productivo, el gobierno local y los centros de conocimiento. Se encontraron dos juegos de rutas para la innovación: un juego en que cada grupo proveedor de servicio de agua mejora su propia prestación de servicios hacia MUS y otro, en que diferentes grupos de prestadores de servicios de agua colaboran entre sí para ofrecer MUS. Para la escalada se necesitan ambas rutas. Las siguientes iniciativas para ambas rutas contribuyen a crear un entorno propicio para MUS y se recomienda que su adopción se lleve a cabo.

### 5.2.4 Usuarios, asociaciones de usuarios y proveedores locales de servicios

Dentro de los grupos de usuarios de agua, se encontró una considerable iniciativa de autoayuda para MUS a escala de predio y comunitaria. Como se manifiesta en los usos

múltiples de hecho, las comunidades tratan de satisfacer sus múltiples necesidades, de múltiples fuentes. Los usuarios tienen aspiraciones y planes para las mejoras graduales en el acceso al agua, para usos múltiples. En cierta medida, los proveedores locales pueden satisfacer esas necesidades. Los movimientos de base de las organizaciones de usuarios de agua pueden implementar con gran creatividad y habilidad organizativa la innovación y la escalada de MUS a escala de predio, en una base integrada mayoritariamente por voluntarios. Sin embargo, los usuarios, por cuenta propia, en especial los pobres, carecen de fondos y habilidades técnicas y organizativas para mejorar su acceso al agua a niveles que también acomoden el crecimiento de la población y respondan a las oportunidades tecnológicas y del mercado.

En la búsqueda de colaboración, se comprobó que los usuarios buscan proactivamente apoyo externo y reúnen los diversos componentes de oferta según sus necesidades locales integradas. Los usuarios son la fuerza que impulsa la integración del apoyo fragmentado. Sin embargo, los pobres y otros grupos marginados corren el riesgo de ser excluidos de esta auto-búsqueda de apoyo y es necesario que los proveedores de servicio la orienten explícitamente hacia los pobres. La colaboración con los grupos de usuarios de acuerdo con sus necesidades, es el punto principal de MUS. Por lo tanto, se recomienda:

- Fortalecer la innovación de los usuarios y la organización de MUS en las asociaciones de usuarios de agua y organizaciones de base comunitarias.
- Apoyar a los usuarios en las comunidades individuales y a escalas más grandes, en la promoción de la causa y la articulación de sus demandas y soluciones propuestas.
- Y, reconocer a los usuarios como la fuerza que impulsa la solicitud e integración del apoyo que satisface sus necesidades y capacidades, garantizando que los marginados también se incluyan.

### **5.2.5 Las ONG**

Las ONG fueron las innovadoras de la implementación de MUS, incluso antes de CPWF-MUS. Los enfoques participativos, un enfoque de medios de subsistencia y su relativa independencia para tratar con los límites del sector alientan a las ONG a prestar el apoyo coordinado que es necesario para los MUS. Las ONG y los organismos donantes son pioneros en los procesos de planificación participativa, holística, para MUS, todavía un campo con experiencia limitada. Las ONG internacionales desempeñan un papel importante en la escalada global. La debilidad de las ONG es que por lo general son específicas para una zona y carecen de mandato para llegar a todo el mundo. Además, también pueden marcharse en algún momento, dejando a los sistemas sin una organización de apoyo. Al fin y al cabo, su responsabilidad sigue siendo hacia sus financiadores y su apoyo siempre está ligado a condiciones específicas y ciclos de planificación. En zonas muy pobres, éstas pueden dominar hasta las estructuras gubernamentales. A fin de superar estas debilidades, las ONG socias en el CPWF-MUS colaboraron proactivamente con el gobierno local, en una variedad de asuntos, incluyendo la identificación de posibles aldeas beneficiarias; la asignación transparente y equitativa de los recursos públicos; asegurar apoyo a largo plazo después de que finaliza el pro-

yecto; la movilización de apoyo técnico e institucional del gobierno; la colaboración con otras agencias locales; y la escalada de innovaciones exitosas, como MUS, a nivel de distrito y a niveles agregados más altos.

Se recomienda que las ONG:

- Continúen siendo pioneras de MUS y amplíen su capacidad, en particular sobre procesos de planificación participativa, de desarrollo y difusión de tecnologías apropiadas y gestión, y diálogo nacional y global y promoción de la causa sobre enfoques exitosos.
- Trabajen continuamente con el objetivo de alcanzar a toda la comunidad, incluyendo a las mujeres y los pobres.
- Colaboren con el gobierno local para alinearse y fortalecer los procesos locales de planificación y garantizar la institucionalización de las innovaciones en MUS a largo plazo y brinden apoyo continuo a cualquier comunidad y la escalada en todo el distrito.
- Unan los recursos para la infraestructura y la gestión con otros organismos de agua presentes en la zona.
- Y, continúen facilitando el intercambio entre múltiples partes interesadas, por ejemplo, como alianzas de aprendizaje.

### **5.2.6 Organismos del subsector doméstico**

Las instituciones gubernamentales y los programas nacionales, bilaterales e internacionales que se enfocan en el suministro de agua para usos domésticos y el saneamiento tienen considerables recursos y el mandato de proporcionar servicios a todos. Por lo tanto, tienen una fuerza clave para la escalada debido a su presencia, sus recursos financieros y humanos para la implementación y su papel en las políticas, el establecimiento de normas y el apoyo para la descentralización. También desempeñan un papel clave en la prestación de apoyo a largo plazo, a las comunidades.

Sin embargo, también tienen serias limitaciones para habilitar MUS, principalmente en el campo de las normas y estándares y en su mandato específico de uso único. Cuando las normas de suministro se definen a nivel doméstico básico, las inversiones públicas no pueden proporcionar con facilidad los más altos niveles de servicio que se requieren. Incluso, donde los niveles de servicio pueden satisfacer la necesidad de MUS intermedios o altos, una norma rígida puede establecer que los sistemas domésticos sólo puedan utilizarse para usos domésticos. Otra norma se refiere a la calidad del agua. En muchos países, los organismos tratan de garantizar que toda el agua suministrada sea potable. Esto puede limitar los usos productivos. Los casos han demostrado que los usuarios dan prioridad al uso de agua para fines productivos. Hay varias maneras de manejar este problema, por ejemplo, balanceando la necesidad de algún agua potable, con la posibilidad de utilizar agua de menor calidad para la producción.

A escala comunitaria, el subsector doméstico tiende a mantener su mandato de uso único para los sistemas comunitarios. Sin embargo, las alianzas de aprendizaje del CPWF-MUS mostraron que ascender a MUS comunitario era factible y habría nuevas

oportunidades. Los organismos nacionales solían implementar programas independientes, pero cada vez más trabajan a través del gobierno local en un movimiento global hacia la descentralización del apoyo gubernamental. Esto mejora la rendición de cuentas hacia abajo y la sostenibilidad, lo que apoya la implementación de MUS. También hay alguna colaboración con las ONG, pero poca con los subsectores productivos.

A fin de estimular la expansión de MUS y crear un entorno favorable, se recomienda que el subsector doméstico:

- Continúe persiguiendo el objetivo de llegar a todos los miembros de la comunidad, incluidos los pobres.
- Reconozca y legitime los beneficios de los medios de sustento de los actuales sistemas domésticos de usos múltiples de hecho y proporcione apoyo a las comunidades, en cuestiones de gestión y financiación de estos usos.
- Planifique nuevos sistemas o futuras extensiones, incrementando las normas y los estándares para los niveles de servicio, balanceando la necesidad de tratamiento de por lo menos 3 lpcd de agua potable según las normas, con la necesidad de más agua para la producción,
- Ascienda a MUS a nivel comunitario, debido a sus diversas ventajas y al hecho de que trata las múltiples necesidades de agua de las personas más allá de los predios,
- Fortalezca la colaboración con el gobierno local y obtenga acceso al conocimiento especializado para usos productivos.
- Y, una los recursos para infraestructura y gestión con otros organismos en la misma zona, proporcionando a la vez experiencia sobre cómo mejorar los beneficios de la salud mediante el uso del agua y saneamiento. Las condiciones vinculadas al apoyo del sub sector deben recompensar esa colaboración.

### 5.2.7 Organismos del subsector productivo

Los diversos organismos del subsector productivo tienden a operar en el sitio o a escala comunitaria con tecnologías individuales, para las tecnologías comunitarias y la gestión de los recursos hídricos. También proporcionan apoyo sobre cómo utilizar el agua de manera productiva. Tal es el caso del riego, la conservación del suelo, la pesca, la ganadería, la silvicultura, embalses municipales, empresas de energía hidroeléctrica, navegación y gestión de cuencas. El enfoque es normalmente en las parcelas (y cada vez más en acuaponía) y en el acceso abierto al agua (para usos múltiples) más que en los predios. También se realizan esfuerzos para llegar a los agricultores a pequeña escala y las mujeres, en particular mediante tecnologías apropiadas para la producción alimentaria a pequeña escala y la seguridad alimentaria nacional. Sin embargo, a diferencia del subsector doméstico, no hay ninguna aspiración clara para llegar a todo el mundo.

La colaboración con el gobierno local ha sido limitada, pero está aumentando, en particular por la inclusión de técnicos a los distritos o al gobierno provincial. Sin embargo, los proyectos gubernamentales a gran escala para uso productivo del agua tienden a tener sus propias estructuras verticales. También hay muchos problemas de sostenibilidad, derivados del cierre de proyectos o la transferencia de la gestión a las asociaciones de usuarios.

Adoptar MUS a nivel comunitario abriría nuevas ventajas, incluyendo juntar el apoyo de ingeniería y gestión. Si la gente prioriza MUS a escala de predio, los subsectores productivos deben respetar su elección. Esto incorporaría la prioridad de uso doméstico del agua del subsector a lo largo de todo el sector de agua. Por lo tanto, se recomienda que los organismos del subsector productivo:

- Adopten MUS a nivel comunitario, para explotar las diversas ventajas y—cuando las comunidades le den prioridad— incluyan MUS a nivel de predio, proporcionando MUS a los niveles intermedios y altos a los predios, incluyendo los de los pobres
- Establezcan una colaboración sistemática similar, tanto con el gobierno local como con el subsector doméstico, para que se beneficien del el acceso a la experiencia en cuestiones de agua y salud
- Junten los recursos para la infraestructura y la gestión con otros organismos presentes en la misma zona, además de proporcionar conocimientos sobre cómo hacer un uso más productivo del agua. Las condiciones de este apoyo, establecidas en los niveles nacionales superiores, retribuirán la colaboración.

### **5.2.8 Gobierno local**

Ya se ha enfatizado la importancia potencial del gobierno local en la coordinación de iniciativas entre diversos organismos de apoyo, entre ellos y las comunidades. El gobierno local tiene el mandato de planificar y coordinar la prestación de servicios para todos los ciudadanos en su zona de jurisdicción y es, en principio, responsable por los niveles inferiores, por medio de las elecciones democráticas. Además, el gobierno local tiene una función clave en la prestación de apoyo a largo plazo. El gobierno local es, por lo tanto, un actor crucial de MUS.

Actualmente, su tarea es muy complicada. Diversos organismos gubernamentales y no gubernamentales informan a niveles superiores y tienen que acatar las condiciones arriba-abajo establecidas y algunos esquivan a los gobiernos locales. Otro problema es la falta de capacidad y de recursos, a pesar de las políticas nacionales para la descentralización. Además, las políticas pueden dominar la prestación de servicios. El CPWF-MUS mostró la forma en que las ONG pueden fortalecer esta capacidad para la planificación participativa de MUS.

A fin de fortalecer el papel fundamental del gobierno local en la coordinación de MUS, se recomienda que:

Se refuerce la capacidad del gobierno local y los recursos para planificar y coordinar la prestación de servicios de MUS, a través de:

- Facilitar los procesos iterativos de planificación participativa.
- Facilitar las relaciones entre las comunidades y los prestadores de servicios y empoderarlas para que reponsabilicen directamente a los prestadores de servicios.
- Coordinar la prestación de servicios de diversos organismos.

- Asignar equitativamente los recursos disponibles.
- Y, coordinador el apoyo a largo plazo a las comunidades.

Las ONG pueden apoyar a los gobiernos locales en dicha innovación.

### 5.2.9 Centros de Conocimiento

Muchos de los socios del CPWF-MUS pertenecían a centros de conocimiento. Ellos desempeñaron un papel importante en la conceptualización de MUS o “dando nombre” a las prácticas existentes. Ellos realizaron la labor de facilitación de las alianzas de aprendizaje, la sensibilización y la escalada a nivel intermedio, nacional y global y documentaron y analizaron las pruebas piloto, proporcionaron realimentación a las comunidades y socios de las alianzas de aprendizaje, capacitaron a profesionales en MUS y, a través de este libro, presentaron conclusiones y recomendaciones generales. Sobre esta base, se recomienda a los centros de conocimiento:

- Continúen innovando con MUS, manteniendo la experiencia para mejorar los beneficios del uso del agua.
- Formen profesionales en MUS.
- Aceleren la investigación acción a través de “aprendizaje práctico” con MUS a escala de predio y comunitaria, en colaboración con los implementadores.
- Facilitar las alianzas de aprendizaje para la institucionalización global de MUS.

El conocimiento y las percepciones le dan su forma a los paradigmas. Este libro ha destacado múltiples usos y múltiples fuentes como el paradigma principal para los usuarios del agua. También ha elaborado numerosos aspectos de MUS como un cambio de paradigma para la mayoría de los profesionales prestadores de servicios. Ha mostrado cómo un cambio de percepción abre un nuevo potencial para mejores servicios de agua, especialmente a la luz de los ODM. A través del proyecto CPWF-MUS y otras partes interesadas a nivel global, se están comenzando a probar empíricamente las mejoras como resultado de este cambio de paradigma. Esto justifica plenamente la implementación de MUS a una escala mucho mayor, para la exploración y la realización de su potencial no explotado.

## Referencias bibliográficas

- Adeoti, A., Barry, B., Namara, R., Kamara, A. y Titiati, A. (2007). *Treadle pump irrigation and poverty in Ghana*. Colombo, Sri Lanka, IWMI. (IWMI Research Report 117).
- Agarwal, B. (1994). *A field of one's own: gender and land rights in South Asia*. Cambridge, UK, University Press. (South Asian Studies 58).
- Alberts, H. y Van der Zee, J.J (2004). 'A multi-sectoral approach to sustainable rural water supply: the role of the rope pump in Nicaragua'. En: Moriarty .P, Butterworth J. y Van Koppen B. (ee.). *Beyond domestic : case studies on poverty and productive uses of water at the household level*. Delft, Países Bajos, IRC, NRI, and IWMI. (Technical Paper No. 41).
- Anukulampai, A., Tingsapat, C., Chomcharn, S., Panichpong, S. y Tuamsangium, K. (1983). *Land use, water resource and forest policy: a report for National Economic and Social Development Board*. Bangkok, Tailandia, AIT. (En tailandés).
- Arias, P.M. (2006). *Procesos de planificación en la cuenca del Río Quindío*. Programa de posgrado en ingeniería sanitaria y ambiental (MSc tesis). Universidad del Valle, Cali, Colombia. <http://www.musgroup.net/page/905>
- AWARD (2007) *Water and livelihoods security*. SWELL Unit 1. Association for Water and Rural Development, Bushbuckridge, Sudáfrica. CPWF-MUS Documento de trabajo. Documento bajado de: <http://www.musgroup.net/page/1031>
- Awulachew, SB., Merrey D., Kamara A., Van Koppen B., Penning de Vries, F.W.T. y Boelee, E. (2005). *Experiences and opportunities for promoting small-scale/micro irrigation and rainwater harvesting for food security in Ethiopia*. Colombo, Sri Lanka, International Water Management Institute. (Documento de trabajo 92).
- Ayalew, D. (2006). *Association of Cryptosporidium Parvum, Giardia Lamblia and Entamoeba Histolytica / Dispar infection with drinking water sources among children in rural part of Dire-Dawa, Eastern Ethiopia*. Etiopia, Universidad de Addis Ababa, Facultad de estudios de Posgrado, Departamento de Biología. (Tesis de Maestría). <http://www.musgroup.net/page/971>
- Ayalew D., Boelee E., Endeshaw T. y Petros B. (2008). 'Cryptosporidium and Giardia infection and drinking water sources among children in Lege Dini, Ethiopia'. En: *Tropical Medicine and International Health* 13(4): 472–475.
- Aquastat (2008). *Base de datos de la FAO relacionada al agua en internet*. <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm>
- Bakker M., Barker R; Meinzen-Dick R. y Konradsen F. (ee.) (1999). *Multiple uses of water in irrigated areas: a case study from Sri Lanka*. Colombo, Sri Lanka. International Water Management Institute. (SWIM Paper 8).
- Bane J. (2005). *Valuing non-agricultural uses of irrigation water: empirical evidences from the Abbay River-Basin of the Amhara Regional State, Ethiopia*. Universidad de Addis Ababa, Etiopía. (Tesis de Maestría en Economía).
- Barrios Jiménez, M.A. (2007). *Propuesta para gestión integrada del agua a nivel de fincas productivas*. Cali, Colombia, Cinara/Universidad del Valle. (Documento de trabajo). Documento de trabajo del CPWF-MUS , Documento descargado de: <http://www.musgroup.net/page/879>
- Bepler, S. (2002). *Documentation on PDA financing institutions for land and water management technologies*. (Report for IWMI).

- BoANR (2003). *Water Harvesting Progress Report*. Mekelle, Ethiopia, BoANR. (Informe Anual BoANR).
- Boelee E., Leta S., Guchi E., Million B., Cousins C. y Deneke A. (2008). 'Mitigating poor water quality by point-of-use treatment in Ethiopia'. Mérida, México. (Poster presentado en Ecohealth Forum 2008, dic 2008).
- Boelee E., Huibers F., Laamrani H., Khallaayoune K., Debarh A., Watts S. y Gryseels B. (1997). 'Multiple use of water : prospects for an integrated approach in the Haouz plain, Morocco'. En: De Jager JM, Vermes L.P. y Ragab R. (ee.). *Sustainable irrigation in areas of water scarcity and drought*. P. 44-47. Memorias del Taller Internacional, celebrado en Oxford, RU, 11-12 septiembre 1997.
- Boelee E. y Laamrani H. (2004). 'Multiple uses of irrigation water in Northern Morocco'. En: Moriarty P., Butterworth J. y Van Koppen B. (ee.). *Beyond domestic: case studies on poverty and productive uses of water at the household level*. Delft, Países Bajos, IRC. (Technical Paper No. 41).
- Boelee E., Laamrani H., Khallaayoune K. y Watts S. (1999). 'Domestic water use in Morocco's Tessaout Amont irrigation system'. En: *Waterlines* 18(1): 21-23.
- Boelee E., Laamrani, H. y Van der Hoek, W. (2007). 'Multiple use of irrigation water for improved health in dry regions of Africa and South-Asia'. En: *Irrigation and Drainage* 56:43-51.
- Boelens E., Rutgerd y Dávila G. (eds) (1998). *Searching for equity: conceptions of justice and equity in peasant irrigation*. Assen, Países Bajos, Van Gorcum.
- Bridges, E.M., Hannam, I.D., Oldeman, L.R., Penning de Vries, F.W.T., Scherr, S.J. y Sombatpanit, S. (2001). *Response to Land Degradation*. NH, EEUU, Science Publishers Inc.
- Burbano, M. y Lasso, A. (2004). *Demanda de agua para múltiples usos: caso de estudio de La Castilla*. Cali, Colombia, Escuela de Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente (EIDENAR), Universidad del Valle.
- Bustamante, R., Butterworth, J., Callejo, I.D., Duran, A., Herbas, D., Hillion, B., Reynaga, M. y Zurita, G. (2004a). *Múltiples fuentes para usos múltiples: estudios de caso del uso de agua familiar alrededor de Cochabamba, Bolivia*. Documento descargado de: <http://www.musgroup.net>
- Bustamante, R., Butterworth, J., Flierman, M., Herbas, D., Den Hollander, M., Van der Meer, S., Ravenstijn P., Reynaga, M. y Zurita, G. (2004b). *Medios de vida en conflictos: disputas sobre agua para usos productivos a nivel familiar en Tarata, Bolivia*. Documento descargado de: <http://www.musgroup.net>
- Butterworth, J., Smits, S., Mikhail, M. y Dominguez, I. (2009). *Learning alliances to influence policy and practice: experiences promoting institutional change in the multiple-use water services (MUS) project*. Documento descargado de: <http://www.musgroup.net>
- Cai, X. y Rosegrant, M.W. (2007). World water productivity: current situation and future options. En: Kijne JW, Barker, R. y Molden, D.J. (ee.). *Water productivity in agriculture: limits and opportunities for improvement*. Wallingford, UK y Cambridge, MA, USA, CABI Publishing. (Evaluación global de la gestión del agua en la agricultura, Serie No. 1, 163-178).
- Cairncross, S. y Cliff, J. (1987). 'Water use and health in Mueda, Mozambique.' En: *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 81:51-54.

- Carney, D. (1998). *Sustainable rural livelihoods: what contribution can we make?* Londres, RU, DFID.
- Central Bureau of Statistics (2005). *Nepal living standards survey 2003/04*. Central Bureau of Statistics, National Planning Commission Secretariat, His Majesty's Government of Nepal. [www.worldbank.org/html/prdph/lms/country/nepal2/docs/NLSS%2011%20Report%20Vol%201.pdf](http://www.worldbank.org/html/prdph/lms/country/nepal2/docs/NLSS%2011%20Report%20Vol%201.pdf)
- Challenge Program on Water and Food Project No 46 Small Reservoirs Project (CPWF-SRP) (2008): *Planning and evaluating ensembles of small, multi-purpose reservoirs for the improvement of smallholder livelihoods and food security: tools and procedures*. [www.smallreservoirs.org](http://www.smallreservoirs.org)
- CIA (2008). *CIA World Factbook*.  
[www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook](http://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook).
- Cinara (2006a). *Caso de estudio del sistema de abastecimiento de agua de La Palma –Tres Puertas*. Cali, Colombia. Documento de trabajo del CPWF-MUS . Documento descargado de: [www.musgroup.net/page/850](http://www.musgroup.net/page/850).
- Cinara (2006b). *Caso de estudio de los sistemas de suministro de agua de las veredas de Cajamarca y San Isidro*. Cali, Colombia. Documento de trabajo del CPWF-MUS. Documento descargado de: [www.musgroup.net/page/848](http://www.musgroup.net/page/848).
- Cinara (2006c). *Competencia por el acceso al agua y conflictos entre múltiples usos y usuarios: caso de estudio de la microcuenca de la Quebrada El Chocho*. Cali, Colombia. Documento de trabajo del CPWF-MUS. Documento descargado de: [www.musgroup.net/page/852](http://www.musgroup.net/page/852).
- Cinara (2006d). *Costos y beneficios de los usos múltiples del agua con análisis de género y pobreza*. Cali, Colombia. Documento de trabajo del CPWF-MUS. Documento descargado de: [www.musgroup.net/](http://www.musgroup.net/)
- Cinara (2006e). *El ciclo de proyecto del PAAR : una mirada bajo la perspectiva de los usos múltiples del agua*. Cali, Colombia. Documento de trabajo del CPWF-MUS. Documento descargado de: <http://www.musgroup.net/page/861>.
- Cinara (2006f). *Marcos legales e institucionales en Colombia y su impacto sobre mus*. Cali, Colombia. Documento de trabajo del CPWF-MUS. Documento descargado de: <http://www.musgroup.net/page/907>.
- Cinara (2006g). *Monitoreo de las alianzas de aprendizaje*. Cali, Colombia. CPWF-MUS Learning Alliance paper. Documento descargado de: <http://www.musgroup.net/page/921>.
- Cinara (2007a). *Los usos múltiples del agua en zonas rurales de los departamentos de Valle del Cauca y Quindío (Colombia): resultado de varios estudios de caso*. Cali, Colombia. Documento de trabajo del CPWF-MUS. Documento descargado de: <http://www.musgroup.net/page/865>.
- Cinara (2007b). *Análisis de las intervenciones realizadas por el Programa PAAR desde la perspectiva de los usos múltiples del agua*. Cali, Colombia. Documento de trabajo del CPWF-MUS . Documento descargado de: <http://www.musgroup.net/page/871>.
- Cinara (2007c) *Lineamientos para el diseño y administración de sistemas de abastecimiento de agua bajo el enfoque de usos múltiples*. Cali, Colombia. Documento de trabajo del CPWF-MUS. Documento descargado de: <http://www.musgroup.net/page/877>.

- Clasen, T.F. y Bastable, A. (2003). 'Faecal contamination of drinking water during 202 collection and household storage: the need to extend protection to the point of use'. En: *Journal of Water and Health* 1:109-115.
- Clasen, T.F. y Cairncross, S. (2004). 'Household water management: refining the dominant paradigm'. En: *Tropical Medicine and International Health* 9(2):187-191.
- Coignac, J. y Zammito, F. (2005). 'El Manejo del agua en el distrito 9 de Cochabamba'. Video (30 min). Paris, France, Institut National Agronomique Paris- Grignon adscrito al Centro AGUA, Universidad de San Simón, Cochabamba.
- Congreso de la República de Colombia (1994). *Ley 142 sobre servicios públicos*. Bogotá, Colombia.
- Congreso de la República de Colombia (1997). *Ley 373 sobre uso eficiente y ahorro del agua*. Bogotá, Colombia.
- Cousins, H. (2007). *Establishing community awareness and training needs in relation to water and sanitation practices in the Ginchi province of Ethiopia*. Addis Abeba, Ethiopia, International Water Management Institute. (Informe interno inédito).
- Cousins, T. y Smits, S. (2005). *Report of the national seminar on initiatives and experiences on multiple use approaches to water*. Ponencia de la Alianza de aprendizaje del CPWF-MUS. Documento descargado de: <http://www.musgroup.net/page/984>.
- Cousins, T. y Smits, S. (2006). *Report of the national seminar 'Local government implementation of a multiple uses of water approach*. Ponencia de la Alianza de aprendizaje del CPWF-MUS. Documento descargado de: <http://www.musgroup.net/page/1002>.
- Cousins, T., Smits, S. y Chauke, T. (2007a). *Access to water and poor peoples' livelihoods: the case of Ward 16 of Bushbuckridge Local Municipality*. Documento de trabajo del CPWF-MUS. Documento descargado de: [www.musgroup.net/page/1017](http://www.musgroup.net/page/1017).
- Cousins, T., Dlamini, V. y Maluleke, N. (2007b). *Working and learning with stakeholders about multiple use water services in Bushbuckridge*. Ponencia de la Alianza de aprendizaje CPWF-MUS. Documento descargado de: <http://www.musgroup.net/page/1001>.
- Coward, E.W. Jr. (2008). 'Property landscapes in motion'. Keynote address international association for the study of common property 11th Biennial Global Conference Bali, Indonesia, Junio de 2006. Documento descargado de: [www.iascp.org](http://www.iascp.org)
- Cullis, J. y Van Koppen, B. (2007). *Applying the Gini Coefficient to measure inequality of water use in the Olifants river water management area*. Colombo, Sri Lanka, International Water Management Institute. (Informe de investigación de IWMI No.113).
- D'Agnes, T. (2000). *From condoms to cabbages: an authorized biography of Mechai Viravaidyia*. Bangkok, Thailand, Postbooks.
- Dlamini, V. (2007). *Local government implementation of policies for integrated water services provision: the practice in Bushbuckridge Local Municipality*. Documento de trabajo del CPWF-MUS. Documento descargado de: <http://www.musgroup.net/page/1032>.

- Duarte, M. y Jordán, L. (2004). *Oferta tecnológica para usos múltiples del agua: caso de estudio de La Castilla*. Escuela de Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente (EIDENAR), Universidad del Valle, Cali, Colombia.
- Durán, A., Herbas, D., Reynaga, M. y Butterworth, J. (2004). *Planning for multiple uses of water: livelihood activities and household water consumption in peri-urban Cochabamba*. Sao Paulo, Negowat. (Ponencia).
- DWAF (2003). *Strategic Framework for Water Services*. Pretoria, South Africa, Department of Water Affairs and Forestry.
- DWAF (2006). *Provision of water for small scale multiple use systems. A Guideline references*
- 203 for Municipalities. Draft - Version 1 April 2006. Pretoria, South Africa, Directorate Water Services and Strategies, Department of Water Affairs and Forestry.
- DWAF (2007). *DRAFT The costs and benefits of increasing the free basic water services standards. Part 1. Developing a generic water services standards model*. Pretoria, Sudáfrica, Department of Water Affairs and Forestry en colaboración con el Center for Envisioning Excellence.
- Ebato, M. y Van Koppen, B. (2006). 'Gender relations and management of multiple water use system in Adidaero Watershed, Tigray region in Northern Ethiopia'. Ponencia presentada en el Taller internacional de investigación y acción colectiva, Chiang Mai, Tailandia, 17-21 oct de 2005. Documento descargado de: <http://www.musgroup.net/page/966>
- Ebato, M., et al (2008). *Impacts of multi-purpose water supply services on livelihoods assets: case studies in East Hararghe, Ethiopia*. (informe inédito).
- Faurès y Santini (ee.) (2008). *Water and the rural poor: interventions for improving livelihoods in Sub-Saharan Africa*. Roma, Italia, FAO División de Tierras y Aguas e FIDA. Documento descargado de: [www.fao.org/docrep/010/i0132e/i0132e00.htm](http://www.fao.org/docrep/010/i0132e/i0132e00.htm)
- Faurès, J.M., Svendsen, M. y Turrall, H. (2007). 'Reinventing irrigation'. En: *Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. Water for food, water for life: a comprehensive assessment of water management in agriculture*. Londres, RU, Earthscan y Colombo, Sri Lanka, International Water Management Institute.
- Fernando, C.H. y Halwar, t M. (2000). 'Possibilities for the integration of fish farming into irrigation systems'. en: *Fisheries Management and Ecology* 7:45-54.
- Flierman, M., Den Hollander, M., Van der Meer, S. y Ravenstijn, P. (2003). *Interdisciplinary research to the problems related to the Laka Laka water system in the municipalities of Tarata and Arbieta in the department of Cochabamba, Bolivia*. Cochabamba, Bolivia, Centro AGUA - UMSS, Universidad de Wageningen.
- García Vargas, M. (2004). *Community management of water supply services: the changing circumstances and needs of institutional support. Situations and reflections based on Colombian experiences*. Delft, Países Bajos, IRC.
- Government of Maharashtra (2006). 'Chapter 3: Population' En: *Economic survey of Maharashtra 2005-06*. Mumbai, Government of Maharashtra, Planning Department, Directorate of Economics & Statistics.
- Guchi, E. (2007). *Evaluating the efficiency of slow sand filtration in clay pots in removing coliform bacteria and turbidity from drinking water at household level and assessment of the contamination level at the point-of-use at home in the*

- central highlands of Ethiopia (Yubdo Legebatu PA)*. Universidad de Addis Ababa, Etiopía. (Tesis de MSc en Microbiología Aplicada).
- Guzha, E., Chimbunde, E., Smits, S. y Khoza, S. (2007). *Technologies for multiple use of water: experiences from Zimbabwe*. MUS Project. Documento de trabajo del CPWF-MUS. Documento descargado de: <http://www.musgroup.net/page/1011>.
- Hagmann, J., Connolly, M., Ficarelli, P. y Ramaru, J. (2002). *The Service Delivery Framework: Understanding the development of service systems as a systemic change and negotiation process within and across three levels of demand and supply*. Publicado en: [www.picoteam.org](http://www.picoteam.org)
- Hanstad, T., Nielsen, R. y Brown, J. (2004). *Land and livelihoods: making land rights real for India's rural poor*. Rural Development Institute and Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (Programa de Apoyo a los Modos de Vida Sostenibles (LSP), Documento de trabajo 12).
- Heredia, G. (2005). *Estudio de caso: asociación de usuarios de agua potable Challacaba*. Cochabamba, Bolivia, Centro AGUA, Programa Agua Tuya e IRC Proyecto MUS, Servicios de Uso Múltiple. Documento de trabajo del CPWF-MUS. Documento descargado de: <http://www.musgroup.net/page/909>.
- Heredia, G. (2007). *Promoviendo el enfoque MUS a partir de un centro de recursos en Cochabamba – Bolivia: sistematización de la experiencia*. Cochabamba, Bolivia, Proyecto MUS. Documento de trabajo del CPWF-MUS. Documento descargado de: <http://www.musgroup.net/page/853>.
- Heredia, G., Valenzuela, L. y Heredia, A. (2008). *Diseño y evaluación de alternativas para un sistema de uso múltiple de agua para la comunidad de Caico Alto, Cochabamba, Bolivia*. Agua Tuya, Cochabamba, Bolivia, Proyecto MUS. Documento de trabajo del CPWF-MUS. Documento descargado de: <http://www.musgroup.net/page/901>.
- Hillion, B. (2003). *Estudio de los multi-usos del agua de familias campesinas de Tiquipaya, Bolivia*. Centro AGUA, Universidad Mayor de San Simón, Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias Martin Cardenas, Institut National Agronomique Paris-Grignon.
- Hoogerbrugge, I. y Fresco, L. (1993). *Homegarden systems: agricultural characteristics and challenges*. Londres, RU, International Institute for Environment and Development. (Serie Gatekeeper No. 39).
- Houmoller, O. y Kruger, T. (2008). 'Livelihood and IWRM: Lessons from implementation in developing countries and the 2nd Africa regional meeting of the National Committees of UNESCO's International Hydrological Programme'. Ponencia presentada en la conferencia internacional sobre gestión integrada de los recursos hídricos (IWRM), Ciudad del Cabo, Sudáfrica, 10-12 Mar 2008. Documento descargado de: <http://www.wrc.org>
- Howard, G. y Bartram, J. (2003). *Domestic water quantity, service level and health*. Ginebra, Suiza, Organización Mundial de la Salud.
- IDEAM (2000). *Estudio Nacional del Agua*. Santa Fé de Bogotá, Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- Ijumba, J.N. y Lindsay, S.W. (2001). 'Impact of irrigation on malaria in Africa: paddies paradox'. En: *Medical & Veterinary Entomology* 15(1), 1-11.
- IWMI, IRC, GWP (2007). *Taking a multiple use approach to meeting the water needs*

- of poor communities brings multiple benefits*. Colombo, Sri Lanka, International Water Management Institute. (Water policy briefing 18). Documento descargado de: [http://www.iwmi.cgiar.org/Publications/Water\\_Policy\\_Briefs/](http://www.iwmi.cgiar.org/Publications/Water_Policy_Briefs/)
- Jehangir, W., Madasser, M. y Ali, N. (2000). 'Domestic uses of irrigation water and its impact on human and livestock health in Pakistan'. Proceedings US Committee on Irrigation and Drainage, Colorado June 2000. Colorado, USA, US Committee on Irrigation and Drainage.
- Jensen, P.K. (2001). *Domestic users of irrigation water: water quality and health impacts*. Copenhagen, Dinamarca, Royal Veterinary and Agricultural University. (Tesis de doctorado).
- Jensen, P.K., Ensink, J.H.J., Jayasinghe, G., Van der Hoek, W., Cairncross, S. y Dalsgaard, A. (2002). 'Domestic transmission routes of pathogens: the problem of in-house contamination of drinking water during storage in developing countries'. En: *Tropical Medicine and International Health* 7(7): 604–609.
- Jeths, M. (2006). *Institutional environment and the local coping strategies for multiple use of water in Legedini, Ethiopia*. Wageningen, Países Bajos, Irrigation and Water Engineering Group, Universidad de Wageningen. (Tesis de licenciatura en ciencias). Documento descargado de: <http://www.musgroup.net/page/974>.
- Kahinda, J.M., Rockström, J., Taigbenu, A.E. y Dimes, J. (2007). 'Rainwater harvesting to enhance water productivity of rainfed agriculture in the semi-arid Zimbabwe'. En: *Physics and Chemistry of the earth* 32, 15-18.
- Katsi, L. (2006). *Assessment of factors which affect multiple uses of water and their impact on the sustainability of rural water supply sources: a case study of Marondera, Murehwa and Uzumba Maramba Pfungwe districts*. Zimbabwe. Harare, Zimbabwe, Universidad de Zimbabwe, Departamento de ingeniería civil. (Tesis de maestría en ciencias). Documento descargado de: <http://www.musgroup.net/page/1012>.
- Katsi, L., Siwadi, J., Guzha, E., Makoni, F.S. y Smits, S. (2006). 'Assessment of factors which affect multiple uses of water and their impact on the sustainability of rural water supply in Zimbabwe: a case study of Marondera, Murehwa and Uzumba Maramba Pfungwe districts'. Ponencia presentada en WaterNet/WARFSA/GWP-SA symposium, Lilongwe, Malawi, 1-3 Nov 2006.
- Kay, M. y Brabben, T. (2000). *Treadle pumps for irrigation in Africa*. Rome, Italy. IPTRID/ FAO. (Knowledge Synthesis Report No.1)
- KhaoHinSon Agricultural Research and Development Study Center (1999). *Annual report*. Documento descargado de: <http://www.geocities.com/tongdee9/hinson.htm>
- Kudwongkeo, L. (1999). *Farmer network experiences. Memorias del seminario nacional de redes de agricultores líderes 'Approaches of Sustainable Agriculture Development'*. Nong Kai, Tailandia, Thailand Catholic Assembly for Development, Rural Occupation Training Center. (En Tai).
- Laamrani, H., Khallaayoune, K., Laghroubi, M., Abdelafid, T., Boelee, E., Watts, S.J. y Gryseels, B. (2000). 'Domestic use of irrigation water: the Metfia in Central Morocco'. En: *Water International* 25 (3): 410-418.
- De Lange M y Penning de Vries FWT (2003). 'Integrated approaches to natural resource management: theory and practice'. En: Beukes D, Villiers M, Mkhize S, Sally H y Van Rensburg L (Ee.). *Farming systems conducive to soil water conservation*.

- Memorias del simposio y taller eb tecnologías de conservación de agua para agricultura sostenible en zonas secas en Sub-Saharan Africa (WCT). P. 172-180. Pretoria, South Africa, ARC-Institute for Soil, Climate and Water.
- Lavrilleux, Y. y Compère, P. (2006). *Sistemas independientes de agua potable del area metropolitana de Cochabamba: descripción de sistemas, identificación de problemas, necesidades y demandas*. Cochabamba, Bolivia, Instituto Nacional Agronómico de Paris - Grignon, Centro Andino para la Gestión y el Uso del Agua, UMSS. 206.
- Lee, P. (2008). 'Responding to increases in food prices. 2008 World Atlas and industry guide'. En: *The International Journal on Hydropower and Dams*.
- Lemma Hagos, G. (2005). *The role of household ponds on the expansion of homegardens in Tigray, Ethiopia*. Mekelle, Ethiopia, Mekelle University, School of Graduate Studies, Faculty of Dryland Agriculture and Natural Resources. (Tesis de maestría en ciencias).
- Library of Congress (2008). *Country Profile Thailand*. Documento descargado de: <http://lcweb2.loc.gov/frd/cs/profiles/Thailand.pdf>
- Lockwood, H. (2004). *Scaling Up Community Management of Rural Water Supply*. Thematic Overview Paper, IRC International Water and Sanitation Centre, Delft, Países Bajos.
- López, F. (2005). *Producción más limpia en abastecimiento de agua y saneamiento en asentamientos rurales nucleados: caso de estudio de Montebello*. Escuela de Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente (EIDENAR), Universidad del Valle, Cali, Colombia.
- Lovell, C. (2000). *Productive water points in dryland areas : guidelines on integrated planning for rural water supply*. London, RU, ITDG Publishing.
- Main, G. y Naidoo, N. (2008). *Productive use of domestic piped water for sustaining livelihoods in poor households*. Report 1666. Johannesburgo, Sudáfrica, Water Research Commission of South Africa in collaboration with Nema Consulting C.C.
- Maluluke, N. (2007). *Perceptions on addressing the water services needs of the most vulnerable households in Bushbuckridge Local Municipality*. Bushbuckridge, Sudáfrica, AWARD. (Documento de trabajo).
- Maluleke, T., Thomas, V., Cousins, T., Smits, S. y Moriarty, P. (2005a). *Securing Water to Enhance Local Livelihoods (SWELL): community-based planning of multiple uses of water in partnership with service providers. Introduction to the methodology*. Documento de trabajo del CPWF-MUS. Documento descargado de: <http://www.musgroup.net/page/1005>.
- Maluleke, T., Cousins, T. y Smits, S. (2005b). *Securing Water to Enhance Local Livelihoods (SWELL): community-based planning of multiple uses of water in partnership with service providers. A case study on its application in Bushbuckridge, South Africa*. Documento de trabajo del CPWF-MUS. Documento descargado de: <http://www.musgroup.net/page/1006>.
- Martinez, A. y Van Hofwegen, P. (ee.). *Synthesis of the 4th World Water Forum*. Ciudad de México, Comisión Nacional de Agua.
- Mati, B. y Penning de Vries, F.W.T. (2005). 'Bright Spots on technology driven change in smallholder irrigation: case studies in Kenya'. En: Penning de Vries, F.W.T. (ed.). *Bright Spots Demonstrate Community Successes in African Agriculture*. P. 27-48.

- Colombo, Sri Lanka, IWMI. (Documento de trabajo No. 102).
- MAVDT (2004). *Política pública de abastecimiento de agua y saneamiento básico para la zona rural de Colombia*. Bogotá, Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Meijer, K., Boelee, E., Augustijn, D. y Van der Molen, I. (2006). 'Impacts of concrete lining of irrigation canals on availability of water for domestic use in southern Sri Lanka'. En: *Agricultural Water Management* 83(3): 243-251.
- Meinzen-Dick, R. (1997). 'Valuing the multiple uses of water'. En: Kay M, Franks T y Smith L (ee). *Water : economics, management and demand*. p. 50-58. Londres, RU, E&FN Spon.
- Meinzen-Dick, R.S. y Bakker, M. (2001). 'Water rights and multiple water uses: issues and examples from Kirindi Oya, Sri Lanka'. En: *Irrigation & Drainage Systems* 15 (2): 129-148.
- Meinzen-Dick, R.S. y Van der Hoek, W. (2001). 'Multiple uses of water in irrigated areas'. En: *Irrigation & Drainage Systems* 15 (2): 93-98.
- Mikhail, M. y Yoder, R. (2008). *Multiple use water service implementation in Nepal and India: experience and lessons for scale-up*. Lakewood, USA, International Development Enterprises, Challenge Programme on Water and Food, and International Water Management Institute. Documento descargado de: [http://www.ideorg.org/news/MUS\\_book.php](http://www.ideorg.org/news/MUS_book.php)
- Million, B. (2008). *Assessment of the contamination level of water at collection points and determination of the major sources of contaminants in the central highlands of Ethiopia* (Yubdo Legebatu PA). Universidad de Addis Ababa, Etiopía. (Tesis de maestría en Microbiología Aplicada).
- Ministry of Education (1999). *New theory of His Majesty the King: self sufficiency*. Bangkok, Tailandia, Ministerio de Educación. (En tai).
- MOAC, Ministry of Agriculture and Cooperative (2001). *Framework for the new theory project practices in the fiscal year 2001*. Bangkok, Thailand, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Division of Planning and Special Projects, Permanent Secretary Office. (En tai).
- Mintz, E.D., Reiff, F.R. y Tauxe, R.V. (1995). 'Safe water treatment and storage in the home: a practical new strategy to prevent waterborne disease'. En: *JAMA* 273: 948-953.
- Mishra, R. y Van Steenberg, F. (2002). *A trail-finding project: lessons in project design development in practice*. Volúmen 12, Número 1, feb 2002, páginas 92 – 95.
- Molden, D. (ee.) (2007). *Water for food, water for life: a comprehensive assessment of water management in agriculture*. London, RU, Earthscan y Colombo, Sri Lanka, International Water Management Institute
- Molle, F. y Renwick, M. (2005). *Economics and politics of water resources development: Uda Walawe irrigation project, Sri Lanka*. Colombo, Sri Lanka, International Water Management Institute. (IWMI Informe de investigación 87).
- Moriarty, P., Butterworth, J. y Van Koppen, B. (ee.) (2004). *Beyond domestic: case studies on poverty and productive uses of water at the household level*. Delft, Países Bajos, IRC. (Technical Paper No. 41).
- Moriarty, P., Fonseca, C., Smits, S. y Schouten, T. (2005). *Background paper for the symposium on learning alliances for scaling up innovative approaches in the water*

- and sanitation sector*. Delft, Países Bajos, IRC. Documento descargado de: <http://www.irc.nl/page/16676>
- Moriarty, P., Batchelor, C., Abd-Alhadi, F., Laban, P. y Fahmy, H. (2007). *The EMPOWERS Approach to Water Governance: Guidelines, Methods and Tools*. INWRDAM on behalf of the EMPOWERS Partnership.
- Moriarty, P. (2008). 'Multiple use services: a new paradigm for water service provision?' En: Butterworth J, Keijzer M, Smout I y Hagos F (eds). *Multiple use services*. Memorias del simposio internacional celebrado en Addis Ababa, Ethiopia, 4-6 Nov 2008. Multiple Use Water Services (MUS) Group. Documento descargado de: <http://www.musgroup.net>
- Muñoz M y Narváez N (2004). *Tecnología multipropósito para usos múltiples del agua: caso de estudio de Golondrinas*. Escuela de Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente (EIDENAR), Universidad del Valle, Cali, Colombia.
- NESDB, National Economic and Social Development Board (2000). *Vision and direction of the 9th national economic and social development plan*. Bangkok, Tailandia, National Economic and Social Development Board.
- Nguyen-Khoa, S., Smith, L. y Lorenzen, K. (2005). *Impacts of irrigation on inland fisheries: appraisals in Laos and Sri Lanka*. Colombo, Sri Lanka, Comprehensive Assessment Secretariat. (Comprehensive Assessment Research Report 7).
- Noble, A.D., Gillman, G.P. y Ruaysoongnern, S. (2000). 'A cation exchange index for assessing degradation of acid soil by further acidification under permanent agriculture in the tropics'. En: *European Journal of Soil Science* 51: 233-243.
- Palanisami, K. y Meinen-Dick, R. (2001). 'Tank performance and multiple uses in Tamil Nadu, South India'. En: *Irrigation & Drainage Systems* 15 (2): 173-195.
- PDA (2005). *Population and Community Development Association*. Documento descargado de: <http://www.pda.or.th/eng/>
- Penning de Vries, F.W.T. (2007). 'Learning Alliances for the broad implementation of an integrated approach to multiple sources, multiple uses and multiple users of water.' Special issue: 'Integrated assessment of water resources and global change: a north-south analysis'. En: *Water Resources Management* 21, 79-95.
- Penning de Vries, F.W.T. y Bossio, D. (2006). 'Smallholder land and water management'. En: Giordano M, Rijsberman FR y Saleth RM (ee). *More crop per drop: revisiting a research paradigm*. p. 56-83. Londres, RU, IWA Publishing and Colombo, Sri Lanka, IWMI.
- Penning de Vries, F. y Ruaysoongnern, S. (2009). *Promotion of multiple sources and uses of water in North East Thailand*. Colombo, Sri Lanka, International Water Management Institute. (Documento de trabajo del IWMI).
- Pérez de Mendiguren Castresana, J.C. (2004). 'Productive uses of water at the household level: vidence from Bushbuckridge, South Africa'. En: Moriarty, P., Butterworth, J. y Van Koppen, B. (2004). *Beyond domestic : case studies on poverty and productive uses of water at the household level*. Delft, Países Bajos, IRC. (Technical Paper No. 41)
- Plastiforte (2007). Documento descargado de: <http://www.grupoforte.net/plastiforte>
- Polak, P., Adhikari, D., Nanes, B., Salter, D. y Suryanwanshi, S. (2004). 'Transforming access to rural water into profitable business opportunities'. En: Moriarty, P., Butterworth, J. y Van Koppen, B. (ee.) (2004). *Beyond domestic: case studies on*

- poverty and productive uses of water at the household level*. Delft, Países Bajos, IRC. (Technical Paper No. 41).
- Quiroz F, Bustamante R y Heredia G (2007a). *Análisis institucional: agua potable y riego en Bolivia*. Cochabamba, Bolivia, MUS Project. Documento de trabajo del CPWF-MUS. Documento descargado de: <http://www.musgroup.net/page/895>.
- Quiroz, F., Valenzuela, L. y Heredia, G. (2007b). *Concepción y construcción participativa de un sistema de agua de uso múltiple en la zona rural de Vinto*. Cochabamba, Bolivia, MUS Project. Documento de trabajo del CPWF-MUS. Documento descargado de: <http://www.musgroup.net/page/857>.
- Rajasooriyar, L.D., Hiscock, K.M. y Boelee, E. (2008). 'Vulnerability of regional crystalline rock aquifers to fluoride contamination: a case study from southern Sri Lanka'. Ponencia presentada en la conferencia internacional sobre agua subterránea y clima en África, Kampala, Uganda, 24-28 Jun 2008.
- Ranganathan, C.R. y Palanisami, K. (2004). 'Modeling economics of conjunctive surface and groundwater irrigation sources'. En: *Irrigation and Drainage Systems* 18 (2), 127-143.
- Renault, D. (2008). 'Service oriented management and multiple uses of water in modernizing large irrigation systems'. En: Butterworth J, Keijzer M, Smout I y Hagos F (ee). *Multiple-Use Water Services*. Memorias del simposio internacional celebrado en Addis Ababa, Ethiopia, 4-6 Nov 2008. p. 107-117. Multiple Use Water Services (MUS) Group.
- Renwick, M.E. (2001a). 'Valuing water in a multiple-use irrigation system: irrigated agriculture and reservoir fisheries'. En: *Irrigation & Drainage Systems*. 15 (2): 149-171.
- Renwick, M.E. (2001b). *Valuing water in irrigated agriculture and reservoir fisheries: a multiple-use irrigation system in Sri Lanka*. Colombo, Sri Lanka, International Water Management Institute. (Research Report 51).
- Renwick, M et al. (2007). *Multiple use water services for the poor: assessing the state of knowledge*. Arlington, VA, USA, Winrock International. Documento descargado de: <http://www.winrockwater.org/docs/Final%20Report%20Multiple%20Use%20Water%20Services%20Final%20report%20feb%202008.pdf>
- Roa, C.E. (2005). *Relaciones entre disponibilidad de agua, usos múltiples del agua y usos del suelo: caso de estudio de la microcuenca Los Sainos*. Escuela de Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente (EIDENAR). Universidad del Valle, Cali, Colombia.
- Robinson, P., Mathew, B. y Proudfoot, D. (2004). 'Productive water strategies for poverty reduction in Zimbabwe'. En: Moriarty, P., Butterworth, J. y Van Koppen, B. (ee) (2004). *Beyond domestic: case studies on poverty and productive uses of water at the household level*. Delft, Países Bajos, IRC. (Technical Paper No. 41).
- Ruaysoongnern, S. (2001). 'Cumulative nutrient balance on a toposequence of sloping land used for upland production in N.E. Thailand'. International Workshop on Nutrient Balances for Sustainable Agricultural Production and Natural Resource Management in Southeast Asia, IBSRAM, Tailandia.
- Ruaysoongnern, S. y Penning de Vries, F.W.T. (2005). 'Learning alliance development for scaling up of multi-purpose farm ponds in a semi arid region of the Mekong basin'. En: Smits, S., Fonseca, C. y Pels, J. (ee). *Memorias del simposio en alianzas*

- de aprendizaje para la escalada de enfoques innovativos en el sector de agua y saneamiento celebrado en Delft, Países Bajos, 7-9 Jun 2005*. Pág. 191-202. Documento descargado de: <http://www.irc.nl/page/24792>.
- Safiliou, C. (1994). 'Agricultural policies and women producers'. En: Adepoju, A. y Oppong, C. (ee). *Gender, work and population in Sub-Saharan Africa*. Organización Internacional del Trabajo. Londres, James Currey y Heinemann.
- Sánchez, A., Smits, S.J. y Sánchez, L.D. (2003). 'Reconocer la realidad: el uso múltiple de los sistemas de abastecimiento de agua en zonas rurales'. Ponencia presentada en Agua 2003. Conferencia internacional sobre usos múltiples del agua: para la vida y el desarrollo sostenible, Cartagena de Indias, Colombia.
- Scheelbeek, P. (2005). *Two containers a day: the search for proper water sources in Eastern Ethiopia. Water quality and sanitation in the Lege Dini Watershed Area, Ethiopia*. Wageningen, Países Bajos, Universidad de Wageningen, Irrigation and Water Engineering Group. (Tesis de maestría en ciencias). Documento descargado de: <http://www.musgroup.net/page/972>.
- Schouten, T. y Moriarty, P. (2003). *Community water, community management: from system to service in rural areas*. Delft, Países Bajos, IRC y Londres, RU, ITDG Publishing.
- Senzanje, A., Boelee, E. y Rusere, S. (2008). 'Multiple use of water and water productivity of small dams in the Limpopo Basin, Zimbabwe'. En: *Irrigation and Drainage Systems* 22: 225-237.
- Shah, T. (2007). 'Issues in reforming informal water economies of low-income countries: examples from India and elsewhere'. En: Van Koppen, B., Giordano, M. y Butterworth, J. (ee). *Community-based water law and water resource management reform in developing countries*. UK, CAB International publishing.
- Shah, T., Van Koppen, B., Merrey, D.J., de Lange, M. y Samad, M. (2002). *Institutional alternatives in African smallholder irrigation: lessons from international experience with irrigation management transfer*. Colombo, Sri Lanka, IWMI. (Informe de Investigación 60)
- Shortt, R., Boelee, E., Matsuno, Y., Faubert, G., Madramootoo, C. y Van der Hoek, W. (2003). 'Evaluation of thermotolerant coliforms and salinity in the four available water sources of an irrigated region of Southern Sri Lanka'. En: *Journal of Irrigation and Drainage* 52: 133-146.
- Silliman, J. y Lenton, R. (1985). 'Irrigation and the land-poor'. En: Jordan WR (ed.) *Water and Water Policy in world food supplies*. Memorias de la conferencia celebrada en Texas, EE UU, mayo 26 - 30. Texas A&M University Press.
- Simachew, D. (2005). *Initial assessment of the situation and stakeholders analysis in the Legedini PA and the DDAC*. Addis Ababa, Ethiopia, International Water Management Institute. (Informe interno inédito).
- Simachew, D. (2006). *Rapid assessment of Legedini water supply and livelihood situation*. MUS project.
- Smit, J., Ratta, A. y Nasr, J. (1996). *Urban agriculture: food, jobs and sustainable cities*. Nueva York: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (PNUD). (Serie de publicaciones para Habitat II, Vol. I).
- Smits, S., Pollard, S., Du Toit, D., Moriarty, P. y Butterworth, J. (2004). *Modelling scenarios for water resources management in the Sand River Catchment, South*

- Africa. NRI, Chatham, WHIRL Project Documento de trabajo 8. Documento descargado de: <http://www.nri.org/WSS-IWRM/reports.htm>
- Smits, S., Moriarty, P. y Sijbesma, C. (ee) (2007). *Learning alliances: scaling up innovations in water, sanitation and hygiene*. Delft, Países Bajos, IRC. (Technical paper series No. 47). Documento descargado de: <http://www.irc.nl/page/35887>
- Tipraqsa, P, Craswell, E.T., Noble AD y Smidt-Vogt, D. (2007). 'Resource integration for multiple benefits: multifunctionality of integrated farming systems in N.E. Thailand'. En: *Agricultural Systems* 94 (3), 694-703.
- Tulu, M. (2006). *Estimation of livestock, domestic use and crop water productivities of SG-2000 water harvesting pilot projects in Ethiopia*. Wageningen, Países Bajos, Universidad de Wageningen. (Informe informal).
- Tulu, M., Boelee, E., Tadesse, G., Peden, D. y Aredo, D. (2008). 'Estimation of livestock, domestic use and crop water productivities of SG-2000 water harvesting pilot projects in Ethiopia. En: Humphreys, E., Bayot, R.S., Van Brakel, M., Gichuki, F., Svendsen, M., Wester, P., Huber-Lee, A., Cook, S., Douthwaite, B., Hoanh, C.T., Johnson, N., Nguyen-Khoa, S., Vidal, A., MacIntyre I y MacIntyre, R. (ee). *Fighting poverty through sustainable water use: volume II*. Memorias del CGIAR Challenge Program on Water and Food 2nd International Forum on Water and Food, Addis Ababa, 10-14 Nov 2008.
- United Nations; Economic and Social Council; Committee on Economic, Social and Cultural Rights (2002). General Comment No. 15 (2002). *The right to water* (arts. 11 and 12 of the International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights). Substantive issues arising in the implementation of the international covenant on economic, social, and cultural rights. Ginebra, Suiza, Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas.
- United Nations (UN) (2005). *The Millennium Development Goals: a Latin American and Caribbean perspective*. Documento descargado de: <http://www.un.org/millenniumgoals>
- UNICEF/NAC (2006). *WASH inventory ATLAS Zimbabwe: inventory of the national rural water supply and sanitation facilities*. Harare, Zimbabue.
- Valenzuela, L. y Heredia, G. (2007). *Estudio de caso: efectos múltiples en la implementación de un sistema de riego PLUS en la comunidad de Chaupisuyo*. Cochabamba, Bolivia, Proyecto MUS, Servicios de Uso Múltiple. Documento de trabajo del CPWF-MUS. Documento descargado de: <http://www.musgroup.net/page/854>.
- Van der Hoek, W., Konradsen, F., Ensink, J.H.J., Mudasser, M. y Jensen, P.K. (2001). 'Irrigation water as a source of drinking water: is safe use possible?' En: *Tropical Medicine and International Health* 6: 46-55.
- Van der Hoek, W., Boelee, E. y Konradsen, F. (2002). 'Irrigation, domestic water supply and human health'. En: Marquette, C.M. y Pettersen, S. (ee). *Water and development: some selected aspects*. En: *Encyclopedia of Life Support Systems* (EOLSS). Oxford, UK, UNESCO, Eolss Publishers.
- Van der Hoek, W., Feenstra, S.G. y Konradsen, F. (2002b). 'Availability of irrigation water for domestic use: impact on prevalence of diarrhoea and nutritional status of children'. En: *Journal of Health, Population, and Nutrition* 20 (1) 77-84.

- Van der Hoek, W., Konradsen, F. y Jehangir, W.A. (1999). 'Domestic use of irrigation water: health hazard or opportunity?' En: *Water Resources Development* 15(1/2): 107-119.
- Van Hoeve, E. (2004). *First impression of the livestock component in a MUS : case study report*. Legedini, Dire Dawa. Addis Ababa, Ethiopia, International Water Management Institute. (Informe interno inédito).
- Van Hoeve, E. y Van Koppen, B. (2005). 'Beyond fetching water for livestock: a gendered sustainable livelihood framework to assess livestock-water productivity'. Ponencia presentada en: Nile Basin Water Productivity: developing a shared vision for livestock production, un taller del programa Challenge Program on Water & Food (CPWF), de CGIAR, Kampala, Uganda, Sep 2005. Documento de trabajo del CPWF-MUS. Documento descargado de: <http://www.musgroup.net/page/968>.
- Van Koppen, B., Moriarty, P. y Boelee, E. (2006). *Multiple use water services to advance the Millennium Development Goals*. Colombo, Sri Lanka, International Water Management Institute. (IWMI Research Report 98). Documento descargado de: [http://www.iwmi.cgiar.org/Publications/IWMI\\_Research\\_Reports/PDF/pub098/RR98.pdf](http://www.iwmi.cgiar.org/Publications/IWMI_Research_Reports/PDF/pub098/RR98.pdf)
- Van Koppen, B., Giordano, M. y Butterworth, J. (ed) (2007). *Community-based water law and water resource management reform in developing countries*. Wallingford, UK, CABI Publishers. (Comprehensive assessment of water management in agriculture; series 5).
- Van Koppen, B. y Hussain, I. (2004). 'Irrigation, gender, and poverty: overview of issues and options'. Ponencia presentada en Regional Workshop and Policy Roundtable Pro-poor Intervention Strategies in Irrigated Agriculture in Asia, 25-27 Aug 2004. Colombo, Sri Lanka, International Water Management Institute.
- Van Koppen, B. y Hussain, I. (2007). 'Gender and irrigation: overview of issues and options'. En: *Journal of Irrigation and Drainage* 56, 1-10.
- Verhagen, J. y Bhatt, M. (2006). *Multiple use of water in urban areas: a case study in Bhuj, Gujarat, India*. Ahmedabad, India, All India Disaster Mitigation Institute (AIDMI) y el IRC.
- Vermillion, D.L. y Garcés-Restrepo, C. (1998). *Impacts of Colombia's current irrigation management transfer programme*. Colombo, Sri Lanka, International Water Management Institute. (IWMI Research Report 25).
- Vinnakota y Lam (2006). 'Spatial and temporal determinant for Dengue infection analysis'. En: *International Journal of Health Geographics*. (5). Documento descargado de: [http://www.medscape.com/viewarticle/529296\\_4](http://www.medscape.com/viewarticle/529296_4)
- Visscher, J.T. (2006). *Facilitating community water supply treatment: from transferring filtration technology to multi-stakeholder learning*. Delft, Países Bajos, IRC.
- Von Braun, J., Puetz, D. y Webb, P. (1987). *Technological change in rice and commercialization of agriculture in a West African setting : effects on production, consumption and nutrition*. Informe final, parte del proyecto de investigación sobre el consumo de alimentos y los efectos en la nutrición debido al cambio de la producción de alimentos de semi-subsistencia al de cultivo comercial.. Washington D.C., EE UU, Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias.
- Wahaj, R. (2007). *Gender and water: securing water for improved rural livelihoods: the multiple-uses system approach*. Roma, Italia, Fondo Internacional de Desarrollo

- Agrícola. Documento descargado de: [http://www.ifad.org/gender/thematic/water/gender\\_water.pdf](http://www.ifad.org/gender/thematic/water/gender_water.pdf)
- Witoshynsky, M. (2000). *The water harvester*. Harare, Zimbabwe, WeaverPress. WHO (2008). Water, as shared responsibility. Part 4: Indicators. Documento descargado de: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/wdrchap6p4\\_7.pdf](http://www.who.int/water_sanitation_health/wdrchap6p4_7.pdf).
- WHO/UNICEF (2006). *Programa Conjunto OMS/UNICEF de Monitoreo del Abastecimiento de Agua y del Saneamiento*. Documento descargado de: <http://www.wssinfo.org/en/welcome.html>
- WOCAT, World Overview of Conservation Approaches and Technologies (2008). Documento descargado de: <http://www.wocat.net/databs.asp>
- Banco Mundial (2006). Datos en el sitio sobre PIB en la Tabla 2.2
- WSP (2004). *Self supply: a fresh approach to water for rural populations*. Water and Sanitation Programme. (Notas de campo).
- Yehdego, S. (2006). *Fieldwork report on community level assessment on the understanding of the existing multiple-water uses system Northern Ethiopia*. Addis Ababa, Ethiopia, International Water Management Institute. Documento de trabajo del CPWF-MUS. Documento descargado de: <http://www.musgroup.net/page/976>.
- Yoder, R. (1983). *Non-agricultural uses of irrigation systems: past experience and implications for planning and design*. Londres, RU, Instituto de Desarrollo de Ultramar. (ODI Network paper 7).
- Yoder, R. (1994). *Locally managed irrigation systems: essential tasks and implications for assistance, management transfer and turnover programs*. Colombo, Sri Lanka, International Water Management Institute. (Monograph No.3).

## Acerca del IRC (Centro Internacional de Agua Potable y Saneamiento)

El IRC facilita el intercambio, la promoción y el uso del conocimiento, para que gobiernos, profesionales y organizaciones puedan ayudar mejor a hombres, mujeres y niños pobres, en países en desarrollo, a obtener servicios de agua y saneamiento que puedan usar y sostener. Hace esto mediante la mejora de la base de información y conocimiento del sector y el fortalecimiento de los centros de recursos en el Sur.

Como portal de información de calidad, el IRC mantiene una Unidad de Documentación y un sitio web con un servicio semanal de noticias y produce publicaciones en inglés, francés, español y portugués, tanto en forma impresa como electrónica. También ofrece capacitación y actividades de aprendizaje basadas en la experiencia, servicios de asesoría y evaluación, investigación aplicada en proyectos de aprendizaje en Asia, África y América Latina; lleva a cabo actividades de promoción de la causa para el sector como un todo. Los temas incluyen gestión comunitaria, género y equidad, desarrollo institucional, gestión integrada de los recursos hídricos, saneamiento escolar y promoción de la higiene.

El personal del IRC trabaja como facilitador para ayudar a las personas a tomar sus propias decisiones; son socios iguales de los profesionales del sector en el Sur; estimulan el diálogo entre todas las partes para crear confianza y promover el cambio; y crean un entorno de aprendizaje para desarrollar mejores alternativas.

### IRC International Water and Sanitation Centre

P.O. 82327

2508 EH The Hague, The Netherlands

Tel: +31 (0)70 3044000,

Fax: +31 (0)70 3044044

E-mail: [general@irc.nl](mailto:general@irc.nl)

Internet <http://www.irc.nl>

### Acerca de IWMI

El Internacional Water Management Institute (IWMI, Instituto Internacional para la Gestión del Recurso Hídrico) es una organización científica, sin ánimo de lucro y uno de los 15 centros de investigación apoyados por Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR). El IWMI ha jugado un papel decisivo en la configuración de la agenda mundial sobre el agua. El Instituto se enfoca en el uso sostenible del agua y los recursos de la tierra en la agricultura. Su objetivo es generar y difundir investigación innovadora que pueda beneficiar a las personas pobres en los países en desarrollo y mejorar la seguridad alimentaria y los medios de subsistencia. La sede principal de IWMI está localizada en Sri Lanka y tiene oficinas regionales en 12 países de África y Asia.

La investigación del IWMI identifica los problemas más grandes relacionados con la gestión del agua y la seguridad alimentaria, a la vez que desarrolla, evalúa y promueve prácticas de gestión, herramientas y tecnologías para administrar los recursos del agua y de la tierra, de una forma más sostenible y productiva. Un aspecto importante de su trabajo es

aclarar el vínculo entre la pobreza y el acceso al agua en los países en desarrollo. El Instituto también asegura que se aborden los asuntos de salud y ambientales, relacionados con el uso agrícola del agua. Una nueva área de investigación para el IWMI es el impacto del cambio climático en los recursos hídricos.

Además de generar nuevo conocimiento, el IWMI ayuda a los países en desarrollo a fortalecer su propia capacidad de investigación, mediante programas de becas de doctorado (Ph.D.) y postgrado. IWMI trabaja en estrecha colaboración con institutos de investigación nacionales e internacionales, universidades y organizaciones para el desarrollo. El Instituto hace uso de la experiencia de economistas, agrónomos, hidrólogos, ingenieros, científicos sociales e investigadores de la salud del Norte y Sur. Los productos del IWMI incluyen informes de investigación, documentos de trabajo, notas de política sobre el agua, boletines y material de comunicación corporativa. Estos están disponibles gratuitamente como bienes públicos mundiales.

#### **International Water Management Institute**

PO Box 2075, Colombo, Sri Lanka,  
Telephone: +94 11 2880000 / 2786854  
Fax: +94 11 2786854  
Email: [iwmi@cgiar.org](mailto:iwmi@cgiar.org)  
Internet: <http://www.iwmi.org>

#### **Acerca de CPWF**

La escasez de agua es una de los problemas más urgentes que afronta la humanidad hoy día. El suministro de agua suficiente es necesario para la salud humana y la reducción de la pobreza. El programa Challenge Program on Water and

Food, CPWF es una iniciativa del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR), que contribuye a los esfuerzos de la comunidad internacional para garantizar que la distribución del agua para la agricultura se mantenga al nivel del año 2000. Se trata de una iniciativa de investigación interinstitucional que pretende aumentar la productividad del agua para la agricultura, –es decir, cambiar la forma en que el agua se administra y utiliza para lograr los objetivos de la seguridad alimentaria internacional y la erradicación de la pobreza– para garantizar que haya más agua para otros usuarios y para el medio ambiente.

El CPWF se ocupa de sistemas complejos, diversos y dinámicos relacionados con la agricultura, para los que existen un número creciente de partes interesadas que generan información. Su comunidad de práctica trabaja en formas innovadoras para recopilar, unificar, organizar, extraer y refinar las ideas, información y conocimientos, para permitir que los usuarios de la investigación obtengan ideas y deduzcan principios, conceptos y las relaciones de causa y efecto a partir de sus resultados de investigación. Para ayudar a lograr este objetivo, el CPWF se centra en la creación de alianzas multidisciplinares Norte-Sur y Sur-Sur, como lo demuestra su labor en la iniciativa de MUS.

#### **Challenge Program on Water and Food**

P.O. Box 2075  
Colombo, Sri Lanka  
Telephone: 94-11-2787404, 2784080  
Fax: 94-11-2784083  
Email: [cpwfsecretariat@cgiar.org](mailto:cpwfsecretariat@cgiar.org)  
Internet: <http://www.waterandfood.org>

## Ascendiendo la escala del agua

En los países de ingresos bajos y medios, la gente necesita agua para beber, para la higiene personal y para otros usos domésticos. Pero también la usan para el ganado, la horticultura, el riego, la piscicultura, la elaboración de ladrillos y otras empresas a pequeña escala.

Los usos múltiples de agua (MUS) son los más apropiados para satisfacer las necesidades de las personas. Sin embargo, la mayoría de los servicios están designados solamente para usos domésticos o para la agricultura y no reflejan sus usos en la vida real.

El proyecto de investigación-acción 'Modelos para la implementación de sistemas de abastecimiento de agua de usos múltiples para mejorar la productividad de la tierra y el agua, los medios de subsistencia rural y la equidad de género', desarrolló estudios de caso en ocho países (Bolivia, Colombia, Etiopía, India, Nepal, Sudáfrica, Tailandia y Zimbabue), en los que participaron 150 organismos.

El proyecto analizó dos modelos: MUS a escala de predio y MUS a escala comunitaria y desarrolló una 'escala de usos múltiples de agua', para demostrar que del acceso incrementado del agua fluyen mejores medios de vida.

Este libro muestra la manera en que los medios de vida actúan como el principal impulsor de los servicios de agua y la manera en que los recursos hídricos sostenibles, las tecnologías apropiadas y las formas equitativas de administrar los sistemas comunitarios determinan el acceso al agua.

Para ascender la escala del agua sólo se requiere una pequeña fracción del total de los recursos hídricos; sin embargo, ello tiene el potencial de ayudar a las personas a salir de la pobreza. El gobierno local puede ser el eje central para que esto suceda pero necesita apoyo para implementar su mandato y para satisfacer la demanda de uso múltiple y asumir más responsabilidad ante la gente en las comunidades.

Este libro es una publicación conjunta de IWMI, CPWF y el IRC.

ISBN 978-90-6687-073-4



9 789066 870734

