

---

# Saneamiento rural y salud

## Guía para acciones a nivel local

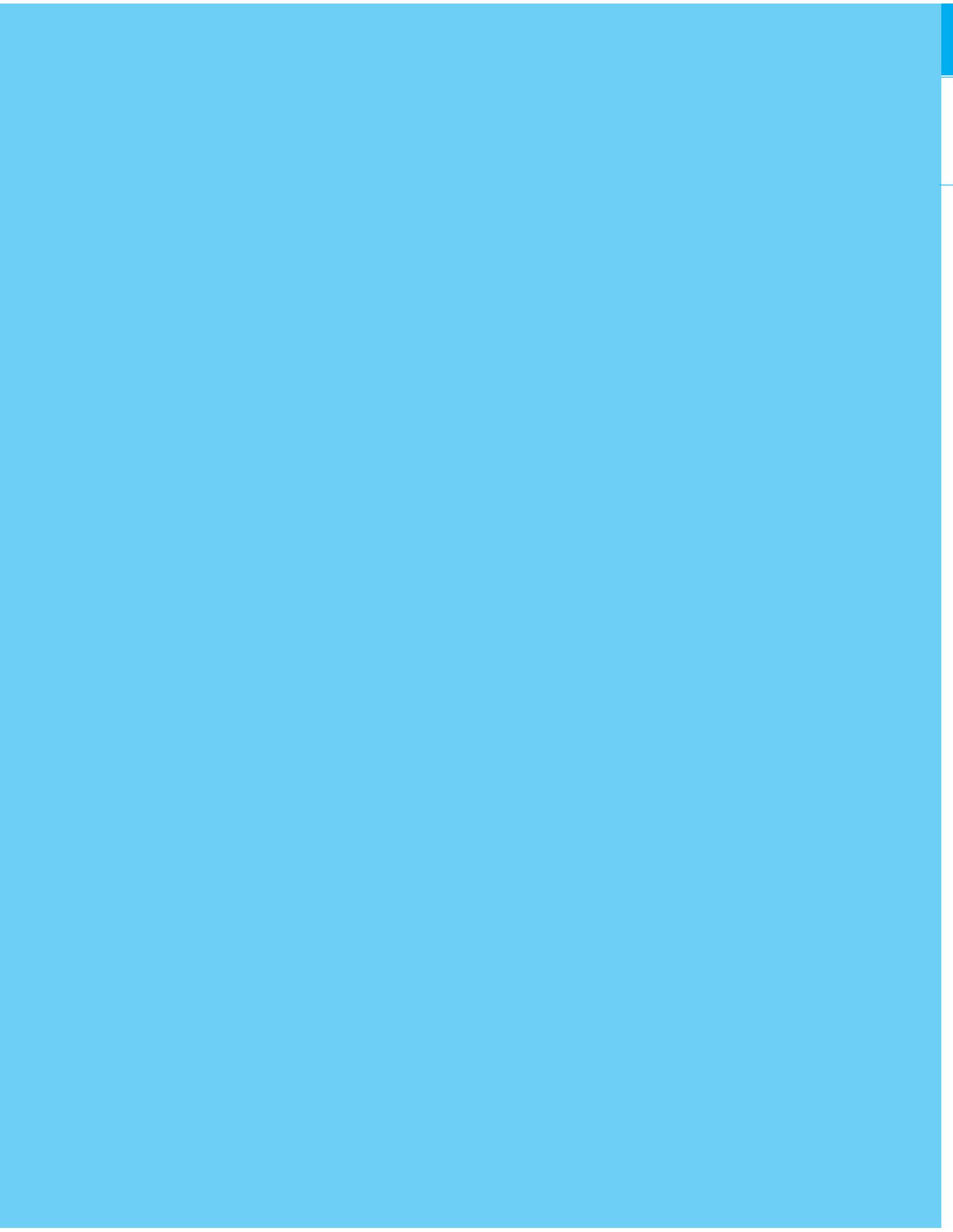
---

Rosario Castro  
Rubén Perez

---

---

Guatemala, Diciembre 2009



# Contenido

Página

7	Prólogo
9	Introducción
10	<b>CAPÍTULO I: AMBIENTE Y SALUD</b>
12	1.1. Peligros ambientales para la salud humana
13	1.2. Exposición y riesgos
15	1.3. Elementos de Evaluación y manejo de riesgos
17	1.4. Usos del agua y contaminación
18	1.5. Agua y salud
20	1.6. Enfermedades relacionadas con el agua y las excretas
24	1.7. Residuos sólidos y Salud
28	<b>CAPÍTULO II: RELACIÓN DEL SANEAMIENTO BÁSICO CON EL DESARROLLO, LA SALUD Y LA EDUCACIÓN EN GUATEMALA</b>
29	2.1 <b>Contexto de país</b>
	2.1.1 Contexto de la población
	2.1.2 Aspectos sociales
	2.1.3 Aspectos de Salud
	2.1.4 Aspectos educativos
	2.1.5 Cobertura de agua potable y saneamiento a nivel nacional
	2.1.6 Cobertura de agua potable y saneamiento a nivel departamental
36	2.2 <b>Importancia del Saneamiento Básico para el desarrollo, la salud y la educación en Guatemala</b>
	2.2.1 Relación entre el saneamiento básico y la pobreza en el medio rural
	2.2.2 Relación entre el saneamiento básico y la salud
	2.2.3 Relación entre el saneamiento básico y la educación
	2.2.4 El agua para consumo humano y la inseguridad alimentaria y nutricional
	2.2.5 El agua, el género y la exclusión social
50	<b>CAPÍTULO III: RESPONSABLES LOCALES DEL SANEAMIENTO BASICO</b>
51	3.1 <b>Funciones municipales en el saneamiento básico</b>
	3.1.1 Formulación de proyectos
	3.1.2 Prestación y Supervisión de los servicios
54	3.2 <b>El rol de los municipios</b>
	3.2.1 Diagnóstico local
	3.2.2 Plan Estratégico y Plan Operativo Anual
56	3.3 <b>Modelos de gestión</b>

## Página

57	3.3.1	Organización para la gestión
	3.4	<b>Desarrollo comunitario</b>
	3.4.1	Instrumentos para implementar programas con la comunidad
	3.4.2	Diseño de un programa de promoción y movilización social para la calidad del agua
59	3.5	<b>Formas para establecer alianzas estratégicas con beneficios mutuos</b>
	3.5.1	Negociación
	3.5.2	Pasos para una negociación exitosa
62	3.6	<b>La participación de la comunidad</b>
	3.6.1	Aspectos positivos de la participación de la comunidad en proyectos de agua y saneamiento
	3.6.2	Aspectos a ser tomados en cuenta respecto a la participación de la comunidad en proyectos de agua y saneamiento, para promover su participación
	3.6.3	Importancia de la participación de la comunidad para mejorar las prácticas de higiene
	3.6.4	La importancia del Enfoque de Género en proyectos de agua potable y saneamiento
66	<b>CAPÍTULO IV: SANEAMIENTO BASICO</b>	
68	4.1	Complejidad de los problemas
68	4.2	<b>Sostenibilidad y tecnologías apropiadas</b>
	4.2.1	Factores de sostenibilidad
70		<b>Agua</b>
70	4.3	Tipos de fuentes
71	4.4	Calidad del agua y protección de las fuentes
73	4.5	Métodos de aforo
75	4.6	<b>Aspectos a considerar para la selección del nivel de servicio y de la opción tecnológica</b>
	4.6.1	Nivel de servicio
	4.6.2	Opciones tecnológicas
78	4.7	Algoritmo para la selección de tecnologías de Abastecimiento de agua
79	4.8	<b>Sistemas convencionales de abastecimiento de agua</b>
	4.8.1	Tipos de sistemas convencionales
83	4.9	Sistemas no convencionales de abastecimiento de agua
84		<b>Excretas</b>
84	4.10	<b>Aspectos a considerar para la selección de la opción tecnológica y nivel de servicio</b>
	4.10.1	Factores de selección
	4.10.2	Opciones tecnológicas
88	4.11	Algoritmo para la selección de tecnologías de excretas y aguas residuales
89	4.12	<b>Sistemas con recolección en red de tuberías</b>
	4.12.1	Tipos de sistemas
	4.13	Sistemas sin recolección en red de tuberías
	4.14	Mantenimiento de los sistemas de saneamiento
96		<b>Residuos</b>
96	4.15	Manejo integrado de residuos sólidos

Página

96	4.16	Manejo de residuos sólidos a nivel municipal
97	4.17	Problemas que generan los residuos sólidos
98	4.18	Los residuos sólidos en las zonas rurales
98	4.19	Aspectos a considerar para la selección de la opción tecnológica y nivel de servicio
100	4.20	Algoritmo para la selección de tecnologías de residuos sólidos
101	4.21	Proceso del manejo de basuras y opciones tecnológicas de tratamiento
103	4.22	Costos relativos de diferentes tecnologías

**TECNOLOGÍAS DE AGUA Y SANEAMIENTO APLICABLES A ZONAS RURALES**

104 **CAPÍTULO V: TECNOLOGÍAS PARA AGUA DE CONSUMO HUMANO**

105	5.1	<b>Sistemas de pozos artesanos</b>
	5.1.1	Pozo artesanal con Bomba manual tipo Maya o Tara
	5.1.2	Pozo artesanal con Bomba New 6
	5.1.3	Pozo artesanal con Bomba manual tipo India Mark II
	5.1.4	Pozo artesanal con Bomba de lazo o mecate
120	5.2	<b>Otros sistemas no convencionales</b>
	5.2.1	Captaciones de agua de lluvia
	5.2.2	Arietes hidráulicos
130	5.3	<b>Tratamiento intradomiciliario del agua</b>
	5.3.1	Filtro lento de arena a nivel domiciliario
	5.3.2	Filtros de mesa de arena
135	5.4	<b>Tecnologías para la desinfección del agua</b>
	5.4.1	Ebullición ó calentamiento con combustible
	5.4.2	Desinfección por energía solar
	5.4.3	Aplicación de cloro en el hogar

142 **CAPÍTULO VI: TECNOLOGÍAS PARA DISPOSICIÓN DE EXCRETAS Y AGUAS RESIDUALES**

143	6.1	Letrina de Pozo Ventilado (VIP)
146	6.2	Letrina abonera seca ventilada (LASV)
149	6.3	Letrina de colector solar
152	6.4	Fosa Séptica
155	6.5	Trampa de grasas
157	6.6	Pozo de Absorción
160	6.7	Sumideros
161	6.8	Zanjas de absorción
164		<b>Tratamiento de aguas residuales de sistemas que usan tuberías de desagüe</b>
164	6.9.	Biofiltros
169	6.10	Lagunas de estabilización

## Página

172	<b>CAPÍTULO VII: TECNOLOGÍAS PARA RESIDUOS SÓLIDOS</b>	
173	7.1	<b>Cómpost casero</b>
	7.1.1	Preparación en forma confinada
	7.1.2	Preparación al aire libre
	7.1.3	Preparación de cómpost mediante lombricultura
175	7.2	<b>Cómpost comunitario en el medio rural</b>
	7.2.1	Método de montículos o pilas
	7.2.2	Producción de lombricómpost en planta
177	7.3	<b>Relleno sanitario manual</b>
	7.3.1	Estudios de campo y diseño
	7.3.2	Preparación del terreno y construcción de obras
	7.3.3	Operación y mantenimiento de los rellenos manuales
	7.3.4	Diseño a detalle de un relleno sanitario manual
194	<b>CAPÍTULO VIII: MISCELANEOS</b>	
195	8.1	<b>Estufas ahorradoras de leña y eliminadoras de humo intradomiciliar</b>
	8.1.1	Cocina Inkawasi
	8.1.2	Cocina Mejorada ITACA
	8.1.3	Cocina de cerámica ITACA
207	8.2	<b>Lavaderos comunitarios, piletas públicas y lavamanos rurales</b>
	8.2.1	Construcción de una pileta pública
	8.2.2	Construcción de lavamanos
214	Glosario	
219	Referencias bibliográficas	

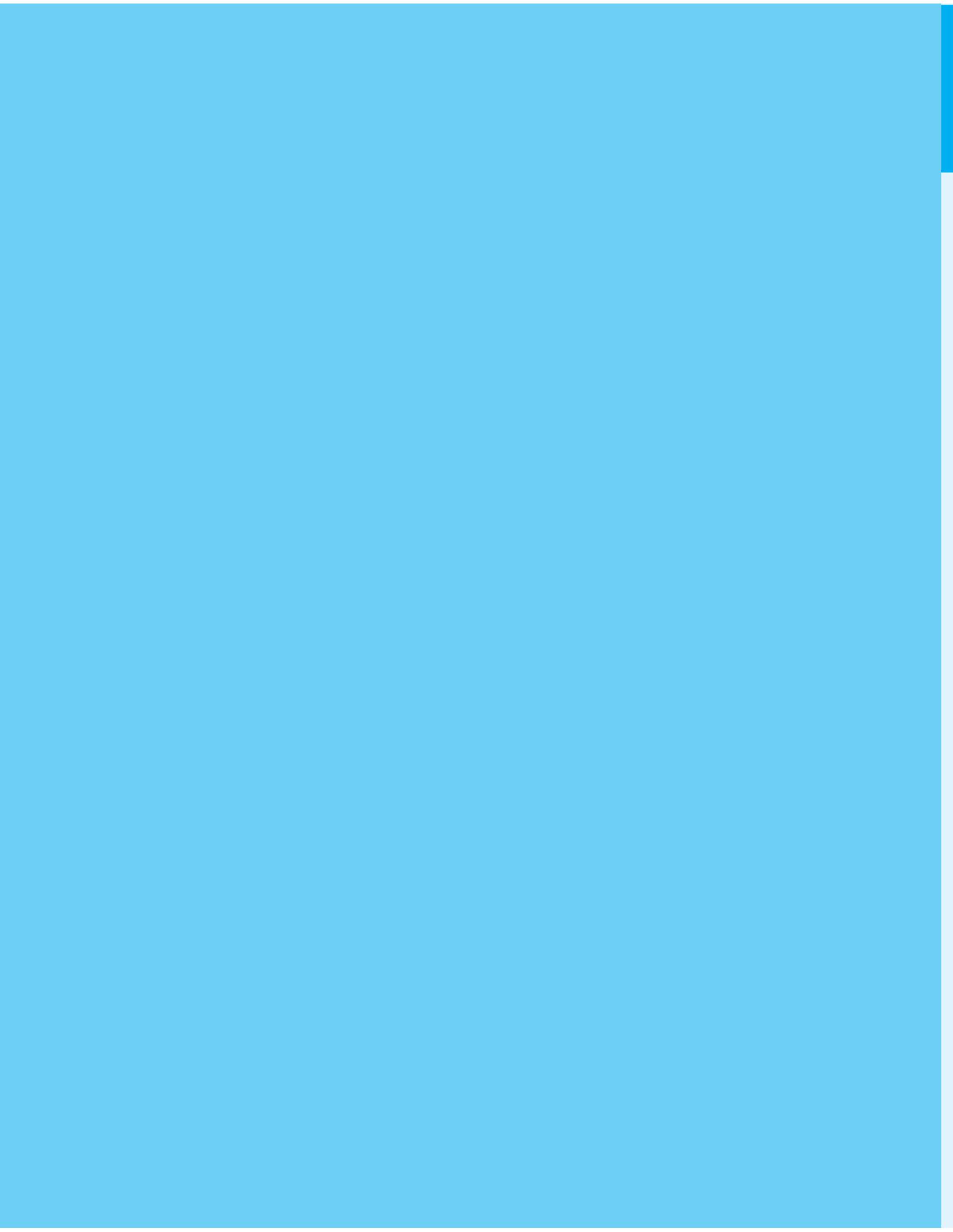
**E**sta guía tiene el propósito de reunir en un único documento conceptos que pudieran ser utilizados por los diferentes actores involucrados en el saneamiento básico de las zonas rurales. La guía fue preparada respondiendo al pedido de las autoridades del país, tanto del nivel nacional como local, que quieren hacer la diferencia en atender a las zonas rurales del país. Tales zonas, de acuerdo a la Encuesta Nacional Materno-Infantil 2007-2009 son las más vulnerables y tienen aún los mayores rezagos en el acceso a agua y saneamiento básico. Consideramos, por tanto, que este instrumento apoya el proceso de disminución de equidades, aportando directamente a los problemas de grupos de mayor vulnerabilidad y en rezago frente al resto de la población guatemalteca.

El documento se elaboró de manera que pudiera responder cabalmente y, de tal forma, ser utilizado por distintas clases de usuarios, desde actores situados en el nivel de toma de decisiones hasta el miembro de una comunidad. Para tal fin, se dio especial cuidado a lo siguiente. Por un lado, seleccionar aspectos que sería conveniente presentar a usuarios con distintas características, y por otro, definir la agrupación de los conceptos. Se colocaron así por separado y en capítulos diferentes aquellos aspectos que podrían ser útiles para cada uno de los auditorios a los cuales este documento se dirige. Esto facilitará que cada auditorio pueda encontrar juntos los aspectos de su competencia, sin necesidad de leer todo el documento.

Aunque la totalidad de esta Guía puede resultar de interés para los diferentes actores que intervienen en el saneamiento básico de las zonas rurales, tomando en cuenta lo mencionado en el párrafo anterior, consideramos conveniente mencionar que los capítulos I y II presentan información que podría ser de interés para todos los auditorios. El capítulo III contiene conceptos dirigidos a los responsables locales (municipio y comunidad). El capítulo IV puede ser útil para los tomadores de decisión y técnicos que seleccionaran la tecnología que se aplicará en una localidad específica. Por otro lado, los capítulos V al VIII están dirigidos especialmente a los responsables por diseñar, construir y/o mantener las tecnologías presentadas en los mismos.

Finalmente, deseamos manifestar que nos esforzaremos por hacer llegar esta Guía al mayor número posible de los actores, tanto a nivel nacional como local (municipio, centros de salud y comunidad), para que sus contenidos sean conocidos, interiorizados y traducidos en la práctica y así contribuir a mejorar la salud y calidad de vida de los habitantes de las zonas rurales del país.

Dr. Pier Paolo Balladelli  
Representante  
OPS/OMS Guatemala



# INTRODUCCIÓN

Esta Guía presenta información aplicable principalmente al nivel rural y pequeñas localidades que no cuentan con servicios convencionales de agua y saneamiento. Sus diferentes capítulos pueden ser útiles tanto a los tomadores de decisión a nivel nacional, como a los responsables locales. Por ello, se dio especial atención a redactarla de tal forma que sea amigable para los diferentes auditorios a los cuales se dirige (municipalidades, profesionales y técnicos que diseñan y construyen las tecnologías, usuarios responsables por la operación y mantenimiento de estas tecnologías).

Los conceptos que se presentan no son nuevos pues han sido tratados en numerosas publicaciones de diferentes autores, sin embargo la novedad de esta Guía es que un único documento reúne todos los aspectos relacionados con este tema pudiendo, según el capítulo que vean, ser utilizado tanto por los tomadores de decisión como por el usuario de la tecnología en la comunidad.

Es así como en el primer capítulo se demuestra la importancia que el ambiente tiene para la salud de las personas, y todas las enfermedades que pueden originarse cuando existen condiciones deficientes en agua y saneamiento.

En el segundo capítulo se presentan datos que ilustran la relación del saneamiento básico con el desarrollo, la salud y la educación en Guatemala.

El tercer capítulo orienta sobre el rol y funciones de los Municipios, así como aspectos a tomar en cuenta para facilitar el desarrollo comunitario y especialmente la participación de la comunidad en todas las fases de un proyecto de agua y saneamiento.

El cuarto capítulo trata de dar una visión panorámica de todas las tecnologías usadas en el saneamiento básico indicando las ventajas y desventajas de cada una, pero destacando especialmente, los aspectos que deben considerarse para su sostenibilidad y selección de la tecnología más adecuada a la realidad de la comunidad en la cual se instalaría.

Los capítulos 5, 6 y 7 presentan información detallada sobre cómo diseñar, construir, operar y/o mantener tecnologías aplicables a zonas rurales para agua, excretas y residuos. Destacándose que para seleccionar cuál de ellas sería la más apropiada para una comunidad específica, deben considerarse los aspectos presentados en el Capítulo IV.

Al último capítulo lo hemos denominado Misceláneos precisamente por la diversidad de los conceptos que presenta, los cuales siguen el mismo esquema de los 3 capítulos anteriores en el sentido de ilustrar detalladamente los pasos necesarios para su construcción, operación y mantenimiento.

Este capítulo trata de facilitar la mejora de la calidad del aire en el interior de las viviendas que suelen usar leña para cocinar, para lo cual presenta información sobre tres modelos de estufas ahorradoras de leña y eliminadoras de humo intradomiciliar.

También, y para el caso de aquellas comunidades en las cuales no existe abastecimiento de agua a nivel domiciliario se presenta un lavadero comunitario, y dos modelos de lavamanos que fueron instalados en escuelas de comunidades de Guatemala.

Finalmente consideramos necesario reconocer que, a excepción de los capítulos 1 y 2, la mayoría de los conceptos presentados en los otros capítulos de esta Guía han sido tomados de documentos producidos por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), y/o presentados en la página web de la Biblioteca Virtual en Desarrollo Sostenible y Salud ambiental (BVSDE) <http://www.bvsde.ops-oms.org>

Nuestra labor principal ha sido seleccionarlos, recopilarlos, agruparlos por temas, usos, y en varios casos complementarlos con gráficas y fotografías de experiencias de Latinoamérica y de Guatemala en particular.