16.7 BIBLIOGRAFÍA

Aune, J. B. (2000). "Logical Framework Approach and PRA - mutually exclusive or complementary tools for project planning?" Development in Practice 10(5): 687-690.

Bassan, M., Mbéguéré, M., Zabsonré, F. (2011). Integrated faecal sludge management scheme for the cities of Burkina Faso. 2nd IWA Development Congress. Kuala Lumpur, Malasia, IWA.

Bassan, M., Strande, L. (2011). Capacity strengthening in sanitation: benefit of a long-term collaboration with a utility and research institute. 35th WEDC International Conference. WEDC. Loughborough, Gran Bretaña.

Bassan, M., Tchonda, T., Mbéguéré, M., Zabsonré, F. (2011). Processus d'élaboration d'un cadre institutionnel régulant l'activité de vidange mécanique de la ville de Ouagadougou, Burkina Faso. 16th African Water International Congress and Exhibition. Marrakech, Marruecos.

Koanda, H. (2006). Vers un assainissement urbain durable en Afrique subsaharienne: approche innovante de planification de la gestion des boues de vidange. Thesis n° 3530, EPFL, Suiza.

Lüthi, C., A. Morel, *et al.* (2011). Community-Led Urban Environmental Sanitation Planning: CLUES. Dübendorf, Switzerland: EAWAG. Disponible en: www.sandec.ch/clues_es

Lüthi, C., Morel, A., Tilley, E., Ulrich, L. (2011). Community-Led Urban Environmental Sanitation, Complete Guidelines for Decision-Makers with 30 Tools. Dübendorf, Suiza: EAWAG.

McConville, J. (2010). Unpacking Sanitation Planning - Comparing Theory and Practice. Tesis de PhD, Chalmers University of Technology, Gothenburg, Suecia.

Mosler, H.-J. (2004). A framework for stakeholder analysis and stakeholder involvement. International Water Management Course. Rüschlikon, Zúrich, Suiza.

ODA (1995a). Technical Note on Enhancing Stakeholder Participation in Aid Activities. n. D. Londres, Gran Bretaña: Overseas Development Administration (ahora DfID).

ODA (1995b). Guidance Note on How To Do Stakeholder Analysis of Aid Projects and Programmes. Social Development Department. Londres, Gran Bretaña: Overseas Development Administration (ahora DfID).

Reed, M. S. (2008). Stakeholder participation for environmental management: A literature review. Biological Conservation 141(10): 2417-2431.

Reymond, P. (2008). Elaboration d'une méthodologie permettant de déterminer une option durable pour le traitement des boues de vidange dans une ville moyenne d'Afrique subsaharienne - Application à la ville de Sokodé, au Togo. Tesis de MSc., EPFL, Suiza: EAWAG/SANDEC.

Preguntas para el Estudio de este Capítulo

1. Describe los distintos grados de participación.
2. ¿Cuáles de las técnicas de integración le parecen más efectivas? ¿Por qué?
3. ¿Cuáles documentos son importantes en el proceso de formalización de las responsabilidades en el MLF?

Capítulo 17

Planificación de Sistemas Integrados de Manejo de Lodos Fecales

Philippe Reymond

Objetivos de aprendizaje

- Entender la importancia de un enfoque integrado en el manejo de lodos fecales.
- Aprender a planificar un proyecto de manejo de lodos fecales en toda una ciudad, incluyendo un marco lógico de las actividades necesarias.
- Comprender la manera de seleccionar las alternativas que son apropiadas para un cierto contexto y determinar los factores que son críticos para esta selección.
- Conocer los vínculos e influencias entre los diferentes aspectos que se analizan en el presente libro (gestión, finanzas, intereses de los actores, tecnología y el ambiente local).

17.1 INTRODUCCIÓN

Los líderes del proceso, quienes son los responsables de la planificación e implementación de un sistema de manejo de lodos fecales (MLF) en toda la ciudad (Caso de Estudio 17.1), muchas veces enfrentan una situación complicada, caracterizada por diferentes niveles de servicio y un mosaico de actores descoordinados e independientes que ejercen diferentes actividades. La planificación de MLF tiene la finalidad de transformar estas situaciones complejas en esquemas de manejo coordinados y organizados, los cuales en general se expresan inicialmente en la forma de planes o estrategias de saneamiento para sus ciudades (Caso de Estudio 17.3) y luego se plasman en planes de acción y las mismas implementaciones. No es una tarea fácil, ya que los actores tienen diferentes intereses, necesidades y limitaciones que a veces se contraponen entre sí (Capítulo 15). Sin embargo, es una tarea crucial, ya que la planificación de saneamiento urbano es la clave para invertir bien (WSP, 2009) y los planes de acción claros son de mucha ayuda para recaudar los fondos necesarios. Si se buscan fondos de un donante, es necesario contar con un plan detallado con una estrategia clara. Lo problemático en el desarrollo de saneamiento urbano no suele ser solamente la falta de inversión, sino también la escasez de buenos planes.

La planificación de MLF se concentra en entender y satisfacer los intereses, necesidades y limitaciones de los actores mediante esquemas de manejo (Capítulo 12) y mecanismos financieros (Capítulo 13) que sean consensuados y apropiados. También tiene que ver con la evaluación de las necesidades de capacitación y empoderamiento (Capítulos 15 y 16). Esta comprensión solo puede adquirirse mediante una evaluación cabal de la situación inicial (Capítulo 14). La experiencia en el MLF nos enseña que cada solución debe ser integrada y

ajustada al contexto. Además, la experiencia en Asia demuestra que muchos diferentes enfoques pueden tener éxito si son implementados junto con un marco legal y regulatorio comprensivo, una distribución clara de las responsabilidades y un financiamiento público estable (AECOM y SANDEC/EAWAG, 2010).

Al inicio de una tarea tan compleja, no es fácil saber dónde comenzar, cómo recopilar y estructurar la información necesaria o cómo trabajar con los actores claves a fin de diseñar un sistema sostenible.

En el presente capítulo, se propone un enfoque integrado de planificación con el fin de facilitar el trabajo de un planificador o ingeniero para reunir las diferentes ideas y actividades de este libro de manera lógica y estructurada. Se describe este enfoque integrado en la Sección 17.3 y está resumido en el Marco de Planificación de MLF (Tabla 17.1) y el Esquema para la Selección de Tecnologías (Figura 17.8). El Marco de Planificación resalta las tareas y actividades que son esenciales y puede ser utilizado como ayuda memoria al iniciar en cualquier ciudad. En cuanto al Esquema para la Selección de Tecnologías, este propone un esquema eliminatorio según el contexto local y el interés por los productos finales.

Figura 17.1 La ciudad de Elmina, Ghana (foto: Philippe Reymond).

Caso de Estudio 17.1: Liderazgo en el proceso de planificación

(Adaptado de Parkinson *et al.*, 2013)

Un proceso de planificación requiere líderes del proceso. El MLF nunca está encargado a una sola persona, sino a una red de actores. La experiencia ha demostrado que la creación de un **grupo de trabajo en saneamiento urbano** es una manera muy efectiva de integrar diferentes instituciones públicas y privadas, incluyendo las organizaciones no gubernamentales (ONG).

A fin de desarrollar un plan de saneamiento para una ciudad, debe haber una institución que aporta el liderazgo del proyecto, lo que es esencial para asegurar que el proceso de planificación se mantenga en un rumbo claro y que logre posteriormente los objetivos concordados por los actores claves. En la mayoría de situaciones, el líder más apropiado para este proceso es la autoridad local. Si el proceso de planificación es impulsado por entidades externas y durante un tiempo demasiado corto, los actores locales no se apropian invariablemente del plan y no habrá el incentivo necesario para avanzar con la implementación del mismo.

Es necesario asegurar que haya suficiente compromiso y comunicación entre los diferentes actores antes de embarcar en el proceso de planificación. Durante el proceso de diálogo, debe haber suficiente tiempo y oportunidad para la participación de todos los actores. También, es necesario facilitar debidamente el proceso a fin de guiar y apoyar las interacciones y comunicaciones entre los actores. Por lo tanto, es importante identificar los individuos e instituciones que cuentan con estas destrezas. Esto puede tomar la forma de soporte técnico o destrezas sociales, como la coordinación de los actores, la resolución de conflictos o la organización de las comunidades.

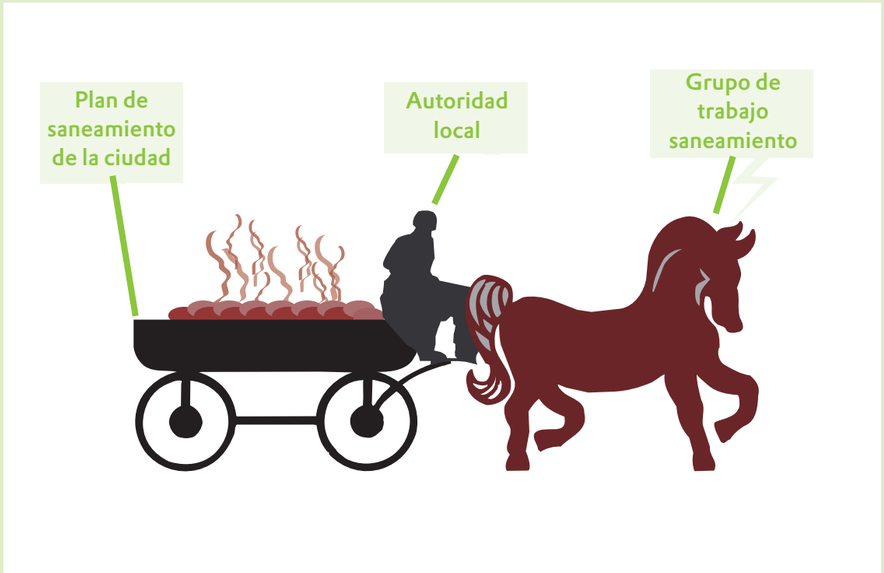


Figura 17.2 Representación de los tres elementos claves en el proceso de planificación: el plan de saneamiento de la ciudad; la autoridad local y un grupo de trabajo en saneamiento (adaptado de Jonathan Parkinson).

Planificación de MLF de A a Z

Tabla 17.1 Un marco de planificación del manejo de lodos fecales

Fases normales		Actividades	Resultados	Capítulos	Fases participativas: CLUES	Fases participativas: SAN21
Estudio exploratorio	A	Evaluación preliminar de la situación inicial y 1er inventario de actores	Resumen de la situación; facilitadores identificados	14 15	Ignición del proceso	Grupo de trabajo en saneamiento de la ciudad
			Informe de la incepción			
Estudios de pre-factibilidad	B	Identificación y caracterización preliminar de los actores y sus relaciones	Todos los actores identificados y caracterizados	15	Lanzamiento del proceso de planificación	Entender el contexto existente
	C	Taller inicial de lanzamiento, con salidas al campo con todos los actores	Actores concientizados de la realidad sanitaria y conocen los objetivos del proyecto	16.5		
	D	Evaluación de: - Prácticas y necesidades de saneamiento - Interés en los productos - Marco institucional, apoyo del gobierno - Marco legal y regulatorio - Modos existentes de organización - Estructura de la ciudad y heterogeneidad de las prácticas de saneamiento - Flujos financieros existentes - Clima	Prácticas de saneamiento y heterogeneidad urbana identificadas; Fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (FODA) identificadas; Entorno favorable descrito	14	Evaluación detallada de la situación actual	
	E	Selección de posibles modos de organización	Orientación del proceso hacia alternativas realistas	12		
	F	Identificación de los sitios de tratamiento	Actores han indicado sitios existentes y posibles	14.4		
	G	Caracterización y selección de los actores claves	Intereses e influencias de los actores identificados	15.4 , 15.5		
			Informe de los estudios preliminares			
Estudio de factibilidad	H	Cuantificación y caracterización de los lodos	Líderes del proceso conocen lo que se debe tratar	2	Identificación de las alternativas de servicio	Identificación de soluciones viables
	I	Caracterización y selección de los sitios	Se seleccionan sitios apropiados	14.4		
	J	Preselección de las combinaciones de tecnologías, modos organizativos y mecanismos financieros	Se elaboran los escenarios	5,11,12, 13,15,17		
	K	Evaluación detallada de las alternativas seleccionadas incluyendo: - Requisitos de las combinaciones de las tecnologías, ventajas y desventajas, OyM - Modo organizativo y marco institucional, responsabilidades; arreglos contractuales - Costos de inversión y operación, mecanismos financieros, presupuesto estimado - Destrezas necesarias para operar cada sistema - Evaluación del impacto ambiental	Escenarios evaluados y optimizados	4-17		
	L	Presentación de los resultados preliminares a los actores claves	Actores consultados y acuerdo asegurado	16		
	M	Selección final de las alternativas del sistema		17		
	N	Taller de validación de las alternativas elegidas con todos los actores	Propuestas validadas por todos los actores	16.5		
	O	Reevaluación de los actores claves según las alternativas validadas	Reevaluación de la influencia e interés de cada actor según las decisiones tomadas	15.5		
			Informe del estudio de factibilidad			
Desarrollo detallado del proyecto	P	Desarrollo del proyecto detallado (Plan de Acción): - Diseño detallado de la estación de tratamiento - Determinación detallada de responsabilidades - Plan de OyM con costos, responsabilidades y necesidades de capacitación todos muy claros - Acuerdos entre actores asegurando mecanismos financieros e institucionales - Estrategia de control de cumplimiento - Determinación de las necesidades de capacitación y creación de fuentes de trabajo - Determinación de procesos de ofertas y contratos - Estrategia de monitoreo y evaluación (MyE) para la fase de implementación - Cronograma de implementación con diferentes fases y un presupuesto detallado	Plan de Acción; Descripción detallada de todo el sistema	11 12 13 16 17	Desarrollo del plan de acción	Elaboración del plan estratégico
	Q	Taller para presentar el Plan de Acción	Validación del plan de acción por todos los actores	16.5		
	R	Reevaluación de los actores claves según el Plan de Acción	Determinación de responsabilidades según el plan de acción	15.5	Implementación del plan de acción	Preparar para implementar
			Documento detallado del pryecto			
Implementación	S	Reclutamiento de personal para construcción y OyM		11		
	T	Organización de la cadena, transferencia de responsabilidades	MLF transferido a los actores correspondientes	11,12,13,16		
	U	Capacitación y campañas informativas	Mayor concientización entre los usuarios; Capacitación de los que la necesitan	16		
	V	Monitoreo de la construcción	Se asegura una construcción actualizada	11		
	W	Reevaluación de los actores claves antes de inaugurar la ETLF	Se evalúa la capacidad de los actores a cumplir sus nuevas responsabilidades	15.5		
	X	Puesta en marcha del sistema	La ETLF llega a su punto de equilibrio; los actores han adquirido las destrezas necesarias	11		
	Y	Ceremonia oficial de inauguración	La ETLF está transferida oficialmente a las autoridades municipales o emprendedores privados			
Monitoreo y evaluación	Z	Monitoreo del sistema (estabilidad técnica, satisfacción de los actores, recuperación de costos)	El sistema está monitoreado para asegurar su sostenibilidad	11		

17.2 LA NECESIDAD DE UN ENFOQUE INTEGRADO

En el pasado, muchos proyectos de agua y saneamiento han fracasado debido a la falta de un enfoque integrado (Recuadro 17.1). El desarrollo de la infraestructura física es solo un componente de un programa funcional de MLF, lo que también depende de políticas eficientes, implementación adecuada y control de cumplimiento, además de compromiso y financiamiento en forma sostenida del sector público (AECOM y SANDEC/EAWAG, 2010). Las razones más comunes por los fracasos incluyen la implementación de infraestructura sin consultar con los principales actores o sin una planificación adecuada de la operación y mantenimiento (OyM) o los esquemas financieros. Además de la falta de institucionalización del sistema, otros factores importantes en estos fracasos han sido la falta de destrezas, la capacidad organizativa insuficiente y la falta de mecanismos para recuperar los gastos. En términos generales, se puede decir que el entorno favorable que se necesita para un sistema funcional de MLF no existía en el inicio y tampoco fue desarrollado como una parte integral del proyecto.

La falta de un entorno favorable no debe considerarse una razón de no emprender un proyecto en una ciudad, porque es factible estructurar dentro del diseño del proyecto actividades como la planificación de la OyM, la determinación de responsabilidades y la estructuración de instrumentos financieros. Al invertir tiempo y recursos en la fase preliminar del proyecto se pueden ahorrar mucho más tiempo y dinero durante y después de su implementación. Además, una evaluación cuidadosa de la situación inicial (Capítulo 14) y la integración de los actores (Capítulo 16) podrán asegurar una selección más adecuada de las alternativas técnicas, así como informar de la presencia o no de las condiciones fundamentales necesarias para un entorno favorable (Sección 17.2.1).

Recuadro 17.1: Ejemplos de fracasos de proyectos debido a la falta de un enfoque integrado

Los proyectos exitosos de saneamiento en ciudades enteras dentro de países de bajos ingresos son escasos y, por desgracia, los fracasos son más comunes. En muchos casos, esto se debe a la falta de un enfoque integrado de planificación. A continuación, se nombran algunos ejemplos:

- En un caso, se construyó una estación de tratamiento de lodos fecales (ETLF) a 15 km del centro de la ciudad. Dados el contexto local y las condiciones de las personas que recolectaban y transportaban los lodos fecales (LF), esta distancia era demasiado grande y la ETLF nunca recibió ninguna descarga de lodos. La integración de estos proveedores de servicio en el proceso de planificación hubiera evitado este fracaso.
- La falta de una buena Operación y Mantenimiento (OyM) de una ETLF que estaba funcionando bien condujo a un colapso total. Esto se debió a la falta de determinación clara de las responsabilidades en este esquema de MLF y un plan estricto de OyM, sin los cuales el municipio procedió a destruir partes de sus lechos de secado y no se hicieron las reparaciones que hubieran sido relativamente fáciles (Caso de Estudio 12.2). En lugar de tomar acciones sencillas, los actores permitieron que la situación se deteriore.
- Una instalación de co-compostaje se cerró por lo que un análisis financiero no se había realizado con anticipación. Los diseñadores del proyecto no habían tomado en cuenta los altos costos de OyM o la demanda en el mercado para el compost y, al final, la venta de este abono no cubría los costos operativos.
- En otro caso, los grandes donantes no habían coordinado entre sus diferentes proyectos, lo que produjo un mosaico de acciones, en lugar de un plan sólido para toda la ciudad.

También se puede aprender de los proyectos de aguas servidas (ADB, 2006), en especial respecto a las necesidades y limitaciones de los usuarios, así como los requisitos de OyM de las estaciones de tratamiento.

Figura 17.3 Una estación depuradora de aguas residuales que ya no funciona en Yaoundé, Camerún (foto: Linda Strande).

17.2.1 Entender y fomentar un entorno favorable

Las mayores barreras para el avance de la cobertura de saneamiento corresponden a las instituciones, políticas y realidades de los países de ingresos medios y bajos (Lüthi *et al*, 2011a). En muchos casos, el sector público suele ser débil en cuestión de destrezas, estructuras, capacidades de planificación y procedimientos burocráticos. Además, no están siempre en pie los mecanismos para recuperar los costos de inversión, operación o manejo, lo que puede conducir a un deterioro en el servicio o el fracaso del sistema. Por lo tanto, el desarrollo de una capacidad nacional para impulsar el cambio es crucial. Esto debe incluir la construcción de capacidad y destrezas, la introducción de cambios en la cultura organizativa, el desarrollo de políticas nacionales y la provisión de recursos financieros adecuados.

Un entorno favorable (o 'ambiente favorable') es crucial para todo tipo de inversión, sea para el mejoramiento de una sola letrina pública o para un sistema de MLF en toda la ciudad (AECOM y SANDEC/EAWAG, 2010; Lüthi *et al.*, 2011a; Lüthi *et al.*, 2011b). Sin esto, los recursos destinados a lograr un cambio corren el riesgo de no ser eficaces. Una comprensión de las condiciones necesarias en un contexto particular para que el entorno sea favorable es parte de un enfoque integrado. Una vez que se entiendan estas condiciones, las medidas para cumplir con ellas deben formar una parte integral del proyecto a fin de que sea sostenible.

Figura 17.4 Los componentes de un entorno favorable (adaptado de: Lüthi *et al.*, 2011a).

A fin de entender la gran variedad de posibles influencias, las condiciones favorables son clasificadas en seis categorías (Figura 17.4; Lüthi *et al.*, 2011a): (1) el apoyo del gobierno, (2) el marco legal y regulatorio, (3) los arreglos institucionales, (4) las destrezas y capacidades, (5) los arreglos financieros y (6) la aceptación sociocultural.

Apoyo del gobierno: Las prioridades políticas contrapuestas y la consecuente falta de apoyo político explícito son frecuentemente las causas del fracaso de muchos proyectos. El apoyo favorable del gobierno incluye no solo los marcos y estrategias nacionales pertinentes, sino también la acogida de las autoridades locales.

Marco legal y regulatorio: Las normas técnicas vigentes que rigen los tipos y niveles de servicio son muy importantes. Problemas comunes incluyen la inconsistencia, la utopía o la ausencia de las normas respectivas. Otro asunto adicional en muchos países es el débil control de cumplimiento de las regulaciones existentes. Para contribuir al entorno favorable, el marco legal debe ser transparente, realista y cumplido.

Arreglos institucionales: Las instituciones públicas y privadas son partes integrales del entorno favorable y lograr un clima de cooperación es clave para la entrega de servicios de saneamiento (Capítulo 12). Esto abarca la comprensión acertada de las responsabilidades y capacidades de los actores, así como su influencia e interés en mejorar la provisión del servicio. El traslape entre los mandatos de diferentes ministerios y otras instituciones puede ser un obstáculo.

Destrezas y capacidades: El desarrollo de los expertos locales necesarios es clave y puede tardar un tiempo considerable. Es primordial identificar los vacíos (en especial a escala municipal o distrital) y luego llenarlos mediante cursos diseñados para este fin, pasantías, etc. (Capítulo 16).

Arreglos financieros: Implementar y mantener los servicios de saneamiento es costoso y requiere un entorno financiero favorable. Es necesario que los usuarios, el gobierno y las entidades privadas financien el saneamiento (Capítulo 13).

Aceptación Sociocultural: Lograr la acogida de la población depende del ajuste de cada aspecto del sistema propuesto de saneamiento lo más cercano posible a las preferencias de los usuarios. La falta de asegurar la apropiación sociocultural de una solución que se implementa es una de las razones más comunes para el fracaso de proyectos (Capítulo 15).

Si alguna de estas condiciones para un entorno favorable está ausente, es necesario crearla antes de proceder a la implementación y esto se debe analizar en las primeras fases del proceso de planificación[1].

Caso de Estudio 17.2: Dificultades para crear arreglos institucionales
(Adaptado de Lüthi *et al.*, 2009)

Cambiar la manera en que las personas se organizan con las instituciones no es fácil. Muchas veces la toma de decisiones y la selección de alternativas son influidas fuertemente por intereses económicos y la política local.

Un desafío que enfrentan los proveedores de servicio informales o casi formales al tratar con las instituciones que lideran el saneamiento (servicios públicos o privatizados), que tienen un monopolio 'de hecho', es lograr que cambien su forma convencional de hacer las cosas. Por ejemplo, en una pequeña ciudad en África Oriental, el servicio municipal lleva en su nombre 'alcantarillado' y su mayor interés era expandir la red de alcantarillado a todos los barrios planificados de la ciudad, aun si casi un 90 % de los habitantes seguían usando sus estructuras descentralizadas, como tanques sépticos y letrinas de pozo. Atrapado en la definición rígida de su mandato de alcantarillado, este servicio municipal ni pensaba tratar con los LF en el inicio. Cambiar su modo convencional de trabajo hubiera requerido un largo proceso de cabildeo con este servicio y con las entidades gubernamentales que le supervisan.

Unos años después, el gobierno superó este problema mediante una legislación nacional nueva que encargó el MLF al servicio nacional de saneamiento, en lugar de a los servicios municipales.

17.2.2 La importancia de un enfoque participativo

Imponer un plan jerárquicamente de arriba hacia abajo conduce casi siempre al fracaso, aun si aquel plan ha sido exitoso en otro lugar. Podría ser el caso de que las instituciones y las mentalidades de sus funcionarios no estén listas para esto o que les falte algunas destrezas. Por otro lado, algunos actores que se dedicaban previamente al MLF podrían quedar excluidos. En general, los sistemas preestablecidos resultan más caros que los que se diseñan específicamente para la situación local.

A fin de encontrar el sistema más apropiado y económicamente eficiente, todos los actores deben participar en el análisis de las competencias (Capítulos 15 y 16). Por ejemplo, los que vacían actualmente los LF serán las personas que más saben acerca de su recolección, aun si no gozan de un estatus legal. A veces, puede resultar difícil que los servicios públicos o las agencias gubernamentales cedan o deleguen algo de sus poderes y responsabilidades. Sin embargo, es necesario para lograr una mayor cobertura en forma económica. Es importante que el MLF sea impulsado por el gobierno o los servicios públicos, pero la inclusión de otros actores es generalmente necesaria para llenar vacíos en la provisión del servicio estatal. Las sinergias de colaboraciones públicas-privadas deben ser investigadas.

[1] Para más informaciones acerca del entorno favorable, véase las siguientes publicaciones, que pueden ser descargadas desde www.sandec.ch:
- Lüthi *et al.* 2011a. Community-led Urban Environmental Sanitation Planning (CLUES). Pp. 49-65. www.sandec.ch/clues_es
- Lüthi *et al.* 2011b. Sustainable Sanitation in Cities – a framework for action. Pp. 127-133. www.susana.org/en/resources/library/details/1019

Figura 17.5 Taller de actores en Nepal (foto: Lukas Ulrich).

A veces, el desarrollo de saneamiento está impedido o imposibilitado por las relaciones institucionales que resultan de actores que persiguen el prestigio personal en lugar del bienestar del público. Es la función de las agencias externas (donantes, consultores y ONG) reunir estos actores y demostrarles que todos pueden ganar si colaboran. Es importante resaltar la importancia de este papel de promover enfoques integrados e impulsar el cambio positivo.

Muchas instituciones y agencias pueden ser reacias a aplicar procesos participativos, aduciendo que tomarán mucho tiempo y dinero. Aunque cuestan, estos procesos generan beneficios que predominan sobre los gastos al incrementar la posibilidad de éxito.

Caso de Estudio 17.3: Planes urbanos de saneamiento en la Indonesia

(Adaptado de WSP, 2009 y 2010)

Está volviéndose más y más claro que lo problemático para el desarrollo de saneamiento urbano no es solamente una cuestión de la falta de inversión, sino también la escasez de buenos planes. Existe una conciencia creciente en todo el mundo de la necesidad de 'estrategias integradas de saneamiento en ciudades enteras' o 'planes urbanos de saneamiento', como requisito previo a la inversión correcta en el saneamiento. La India y la Indonesia, por ejemplo, han tomado grandes pasos en este sentido. Los gobiernos deben desarrollar tanto incentivos como obligaciones para que los municipios adopten estrategias comprensivas, al vincular el financiamiento a la formulación de planes urbanos de saneamiento.

El Programa de Desarrollo de Saneamiento en Indonesia (ISSDP) es una respuesta innovadora a la creciente crisis sanitaria. En lugar de financiar directamente las inversiones, se fomenta un entorno favorable para el progreso, con un énfasis en la planificación para ciudades enteras, el fortalecimiento de estrategias, la coordinación de arreglos institucionales y la concientización a todos los niveles. La colaboración entre las diferentes entidades del gobierno es fundamental para este proceso.

Mediante un proceso de planificación, ISSDP ha pretendido enfrentar directamente las deficiencias en los servicios de saneamiento urbano, en especial la mala coordinación entre agencias, una historia de inversiones improvisadas que fueron impulsadas por los proveedores y una insuficiente base de información para la toma de decisiones. De esta manera, se evita la tendencia de aplicar planes preestablecidos en el desarrollo de infraestructura, los que tratan a una ciudad como una hoja en blanco donde se debe imponer servicios nuevos desde cero. En cambio, ahora se parte de un análisis de lo que ya existe y cómo se le podría mejorar en pasos progresivos, el momento en que se disponga de fondos y la capacidad del municipio se desarrolle. Se procura realzar sinergias entre los actores claves, desarrollar el saneamiento en toda la ciudad y crear oportunidades e incentivos para las iniciativas privadas. Por último, el plan general se divide en planes de acción anuales que podrán implementarse en los diferentes años fiscales.

El proceso es dirigido por un **grupo de trabajo en saneamiento** de toda la ciudad, con el apoyo de los líderes municipales y compuesto por miembros de las agencias municipales, los actores privados, ONG y grupos comunitarios, además de contar con un facilitador a tiempo completo. Este grupo de trabajo no duplica las funciones de agencias existentes, sino que contribuye a coordinar a los actores en la aceleración de la planificación del saneamiento. Los principales desafíos consisten en institucionalizar el grupo y lograr una apropiación local del proceso de planificación, frente a la posible expectativa que los consultores financiados por el donante harían todo. Siempre existe el riesgo que las oficinas matrices de sus organizaciones (que controlan el personal y el presupuesto) adopten una política de seguir con lo convencional a pesar de los planes que se desarrollen.

El plan está ayudando a elevar el perfil del saneamiento entre los actores urbanos y de la necesidad de llenar el vacío entre los proyectos enormes que son financiados desde sus inicios (pero a veces no son bien coordinados) y los pequeños proyectos comunitarios que no logran el impacto deseado.

Figura 17.6 Calle estrecha en la Indonesia (foto: Maren Heuvels).

17.3 PROPUESTA DE UN ENFOQUE DE PLANIFICACIÓN Y UN MARCO LÓGICO

Para que se aplique un enfoque participativo e integrado, debe estar incorporado en el diseño inicial del proyecto (p.ej., propuestas, términos de referencia, etc.). ADB (2006) ofrece un ejemplo de términos de referencia integrados para ayudar en la preparación de proyectos. Tiempo y dinero deben asignarse para las actividades para la integración de los actores y, por lo tanto, se debe contemplar la contratación de consultores sociales. También implica una planificación cuidadosa de las actividades a fin de permitir una coordinación eficaz entre los diferentes consultores. La falta de esta coordinación es frecuentemente una de las mayores falencias de los proyectos de los grandes donantes, en los cuales diferentes componentes son financiados por diferentes entidades. Por esta razón, es importante consensuar entre los actores desde el inicio un plan de actividades y un cronograma que sean muy claros.

A fin de apoyar el diseño de un proyecto de MLF, se propone una base para un marco lógico, con la estructuración de actividades y resultados en el tiempo (Tabla 17.2, con las fases de un proyecto y las secciones correspondientes de este libro). Este marco incluye las actividades participativas que se propuso en la Sección 15.5 y los hitos de participación descritos en la Sección 16.5. Ahí, se presentan juntas las diferentes actividades, las fases 'tradicionales' de proyectos y las fases de reconocidos enfoques participativos como son CLUES y Saneamiento21 (Lüthi *et al.*, 2011a; Parkinson *et al.*, 2013; Caso de Estudio 17.5). Las fases 'tradicionales' de proyectos (estudio exploratorio, estudios preliminares, estudios de factibilidad, desarrollo de un proyecto detallado, implementación y monitoreo y evaluación) y las fases del enfoque participativo de planificación (lanzamiento del proceso de planificación, evaluación detallada de la situación actual y las prioridades de los usuarios, identificación de las alternativas de servicio, desarrollo de un Plan de Acción y la implementación de ese plan) siguen lógicas diferentes pero complementarias, con pasos ligeramente diferentes. Son comparados uno junto al otro en la Tabla 17.2, que describe brevemente los componentes principales del Marco de Planificación de MLF de la A a la Z (Tabla 17.1), junto con los principales resultados esperados.

En las siguientes secciones, se explica el marco lógico en relación con las fases 'tradicionales' de proyectos. Algunas de las actividades pueden ser llevadas a cabo en paralelo o en un orden diferente de lo que se indica, según el contexto local.

Figura 17.7 Calle estrecha en Raipur, India (foto: Philippe Reymond).

Tabla 17.2 Las fases de un proyecto y las etapas de un proceso participativo de planificación de un sistema de manejo de lodos fecales

Fases de un proyecto	Descripción de la fase	Principales resultados - Agenda	Etapas participativas	
			CLUES	SAN21
Estudio exploratorio	Primer contacto con el lugar. Principales objetivos: identificar los actores, conocer la situación e identificar los facilitadores.		Ignición del proceso	ETAPA 1: Grupo de trabajo en saneamiento de la ciudad
		Informe inicial		
Estudios preliminares	Los estudios preliminares consisten en una evaluación detallada del contexto local.		Lanzamiento del proceso de planificación	ETAPA 2: Entender el contexto existente
		Taller del lanzamiento inicial		
			Evaluación detallada de la situación actual	
		Informe de los Estudios Preliminares		
Estudio de factibilidad	El estudio de factibilidad consiste en un análisis detallado de la situación, que lleva a escenarios de sistemas. Al final, los resultados son devueltos a los actores y validados formalmente.		Identificación de las alternativas de servicio	ETAPA 3: Identificación de soluciones viables
		Taller de validación de las alternativas seleccionadas		
		Informe del estudio de factibilidad		
Desarrollo detallado del proyecto	La finalidad de esta fase es determinar los modos de implementación del escenario que se ha validado. Termina con un taller para exponer y validar estos modos.		Desarrollo del Plan de Acción	ETAPA 4: Elaboración del Plan Estratégico
		Taller para presentar el Plan de Acción		
		Documento detallado del proyecto		
Implementación	Esta es la fase de implementación, la queculmina en la entrega oficial de un sistema funcional.		Implementación del Plan de Acción	ETAPA 5: Preparar para implementar
		Ceremonia de inauguración oficial		
Monitoreo y **evaluación**	Se realiza seguimiento del sistema para asegurar su sostenibilidad.			

Caso de Estudio 17.4: Vínculos con los enfoques de planificación CLUES y Saneamiento21

La planificación de MLF forma parte del marco más amplio de la planificación de saneamiento ambiental, la que incluye un análisis del manejo de aguas servidas, aguas de escorrentía y desechos sólidos en toda una ciudad. Las proporciones de LF y aguas servidas varían de una ciudad a otra. En la África Occidental, por ejemplo, la planificación de saneamiento se inclina claramente hacía el MLF.

Se han desarrollado algunos enfoques para ayudar a los planificadores a determinar las estrategias de manejo que sean las más apropiadas (McConville *et al.*, 2011). Estas varían en sus escalas espaciales, desde hogares individuales hasta comunidades y ciudades enteras (Figura 17.8), así como sus puntos de partida (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo). Tales distinciones ayudan a los líderes del proceso a simplificar y organizar su trabajo al desmenuzar el proceso en el espacio y el tiempo. Se debe tratar con cada sección de la ciudad por separado, al mismo tiempo que se dialoga con las autoridades municipales. Las metodologías correspondientes pueden ser aplicadas para cada componente. Luego, las diferentes piezas del rompecabezas se juntan para formar un sistema de MLF para toda la ciudad.

El modelo de planificación que se propone en el presente libro engloba el sistema entero y procura vincular el MLF con diferentes enfoques, como Saneamiento21 ("Saneamiento para el Siglo 21"; Parkinson *et al.*, 2013) y CLUES ("Saneamiento Ambiental Urbano Dirigido por la Comunidad"; Lüthi *et al.*, 2011a). Los marcos de planificación de Saneamiento21 y la Estrategia para Saneamiento en Ciudades de WSP (2010) están orientados a ciudades enteras. Las pautas de CLUES, desarrolladas por EAWAG/SANDEC, son complementarias y enfocan la planificación en las comunidades (Figura 17.8).

La planificación de MLF reúne los dos niveles, puesto que el manejo tiene que organizarse para toda la ciudad, pero con una estrecha relación con los usuarios, incluyendo los habitantes, los transportistas de LF y los que utilizan los productos finales. La metodología de CLUES es apta para evaluar las prioridades en ciudades medianas y en zonas de bajos ingresos. Tendría que ser adaptada en casos que los actores sean demasiado numerosos para ser considerados individualmente y tendrían que organizarse en asociaciones, como es el caso en la mayoría de las ciudades grandes y los distritos dentro de estas. En estas circunstancias, Saneamiento21 puede orientar la manera de plasmar las prioridades de los usuarios en toda una ciudad, al mismo tiempo que se aborda el tema con las autoridades municipales.

En el MLF, los transportistas de lodos y los usuarios de los productos finales se encuentran en los puntos de contacto entre estos dos niveles. En este caso, armar un punto de contacto administrativo significa organizar a estos grupos y darles una voz en la toma de decisiones. En paralelo, los mecanismos financieros enlazan todo el sistema.

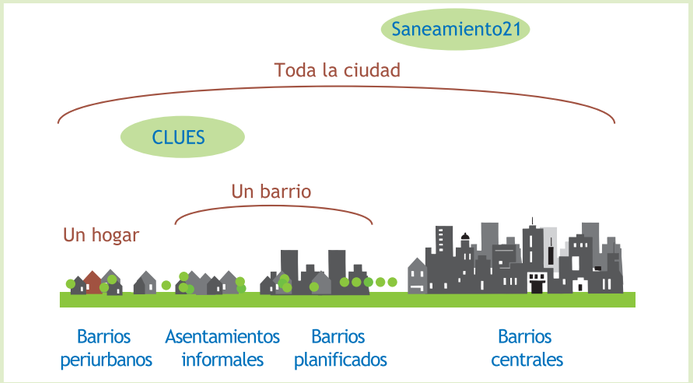


Figura 17.8 Diferentes contextos para la planificación (figura: Eawag-Sandec).

17.3.1 Estudios exploratorios y preliminares

El estudio exploratorio es generalmente muy corto, por ejemplo dos semanas, y debe enfocarse en el establecimiento de líneas de comunicación con los posibles socios (incluyendo las autoridades), un primer inventario de los actores y una evaluación preliminar de la situación actual (Capítulo 14). Los líderes del proceso deben salir al campo, caminar transectos (Sección 16.4) y visitar los sitios de descarga. Es importante tratar de escuchar las opiniones de tantos actores como sea posible. También, es fundamental identificar buenos facilitadores para las siguientes fases del proyecto entre las personas que conocen la situación y pueden fácilmente dialogar con los diferentes actores.

Los estudios preliminares deben comenzar con la identificación y caracterización preliminar de los actores (Secciones 15.3, 15.4 y 15.5.1), además de las relaciones entre ellos. Se recomienda invitar a todos ellos al taller de lanzamiento del proceso (Sección 16.5), para que todos puedan desarrollar un entendimiento común sobre la situación en el área del proyecto, así como concordar el proceso para resolver estos problemas (Gutterer *et al.*, 2009; Lüthi *et al.*, 2011a). Este entendimiento común es sumamente importante y nunca se debe suponer que está logrado. La experiencia ha demostrado que, en general, la situación real es desconocida por muchos de los actores, en especial las autoridades locales. Por esta razón, se recomienda una salida al campo con todos los actores, como parte del taller, a fin de concientizarlos.

Los representantes de los gobiernos y servicios públicos deben participar en el taller de lanzamiento, para evitar posibles conflictos con políticas, decretos y regulaciones existentes. También, podrán ayudar a aclarar el apoyo y las destrezas que dispone el municipio, el distrito o la nación (Lüthi *et al.*, 2011). Este taller también debe abarcar las siguientes metas (Gutterer *et al.*, 2009):

- Crear conciencia entre las autoridades acerca de los asuntos legales, recursos y respaldos institucionales que son necesarios;
- Desarrollar un entorno favorable y lograr que los diferentes actores ofrezcan sus competencias; e
- Iniciar un proceso para reunir los recursos humanos y financieros en los diferentes ámbitos del gobierno.

Una vez que todos los actores conocen la realidad sanitaria actual y los objetivos del proyecto, será mucho más fácil recopilar información en los estudios preliminares y de factibilidad. Muchas veces, no es fácil acceder a los datos, en especial donde "la información es poder", por lo tanto, es fundamental hacer contactos claves y construir una confianza mediante la transparencia.

El Capítulo 14 describe las maneras de llevar a cabo una evaluación detallada de la situación actual. Los resultados deben incluir un análisis cabal de los actores, los datos de línea de base, el entorno favorable (Sección 17.2.1) y la provisión actual del servicio (Lüthi *et al.*, 2011a). También, es primordial seleccionar los posibles modos organizativos (Capítulo 12) y los posibles sitios de tratamiento (Sección 14.4), puesto el rango de opciones podría influir sobre la selección de tecnologías, lo que se ilustra en el Esquema de Selección de Tecnologías (Figura 17.10). La evaluación debe basarse en un proceso participativo (mediante entrevistas semiestructuradas, reuniones de grupos focales o encuestas en hogares; Sección 16.4), porque cada actor tiene experiencias y conocimientos específicos sobre la situación. También, tienen sus propios intereses y necesidades que deben ser tomados en cuenta (Sección 15.4).

Al final de esta fase, los líderes del proceso deben tener una clara idea de las alternativas que sean factibles y los actores que sean claves. El presente libro propone una metodología iterativa para identificar, seleccionar y caracterizar a los actores pertinentes (Sección 15.5). Es importante aplicar un enfoque sistemático a fin de identificar cualquier amenaza u oportunidad y evaluar la influencia e interés de los actores en el proyecto, en especial los que estén vinculados a posibles arreglos gerenciales o institucionales. Este enfoque puede evitar muchos problemas en las etapas posteriores del proyecto.

17.3.2 Estudio de factibilidad

El principal resultado del estudio de factibilidad es la identificación de las alternativas técnicas que sean viables. Esta fase se inicia con la cuantificación y caracterización de los lodos (Capítulo 2), como requisito para la selección y diseño de las alternativas técnicas (Sección 17.4). Las cantidades y características de los lodos varían de ciudad en ciudad; su estudio requiere tiempo y debe planificarse debidamente. Al mismo tiempo, se debe identificar y caracterizar los posibles sitios de tratamiento (Sección 14.4), ya que puede influir en la viabilidad de las diferentes alternativas técnicas.

La información recopilada hasta este punto permite preseleccionar y analizar a fondo las alternativas técnicas, organizativas y financieras, con la participación activa de los actores. Es fundamental reconocer que en la planificación del MLF es preferible combinar las tecnologías y no depender de una sola (Sección 17.4.1). Cada aspecto influye en los demás y, asimismo, es influido por estos. Cada escenario debe ser evaluado según los siguientes detalles:

- Requisitos de las combinaciones de tecnologías, así como sus ventajas, desventajas y OyM (Capítulos 4 a 11);
- Marco gerencial e institucional, responsabilidades, arreglos contractuales (Capítulo 12 y Sección 16.6);
- Costos de inversión y operación, mecanismos financieros y presupuesto estimado (Capítulo 13);
- Necesidades de capacitación (Sección 16.5.3); y
- Evaluación del impacto ambiental (frecuentemente exigida por ley).

Cada escenario debe ser analizado con las condiciones del entorno favorable en mente (17.2.1). Si un aspecto del escenario no cuadra, debe ser adaptado o se debe realizar actividades para crear las condiciones faltantes. En particular, se debe procurar el apoyo de las autoridades, planificar la capacitación en las destrezas necesarias y asegurar la sostenibilidad financiera del sistema. Asimismo, se debe evaluar las fortalezas, limitaciones e implicaciones de los sistemas preseleccionados.

Es esencial integrar los actores claves en la evaluación (Capítulo 16), ya que ellos se encargarán de las responsabilidades del sistema. De igual manera, se debe informar correctamente a todos los actores del avance del proyecto. El acuerdo alcanzado entre los actores debe basarse en una comprensión de las implicaciones gerenciales y financieras de los sistemas seleccionados.

Al final de esta fase, se recomienda organizar un **taller de validación** con todos los actores claves, a fin de presentar y validar **pública y oficialmente** las decisiones tomadas. Cualquier desacuerdo entre los actores influyentes e importantes debe aclararse **antes** del taller público.

El informe del estudio de factibilidad debe indicar claramente quiénes serán los actores claves para la siguiente fase. Por esta razón, se recomienda reevaluar, en este punto, los intereses e influencias de los actores claves según las alternativas validadas. Se propone una categorización de los actores en la Sección 15.4.3, a fin de estructurar las necesidades de participación en la planificación de las acciones.

17.3.3 Desarrollo de un proyecto detallado – el Plan de Acción

Basado en las alternativas validadas en la fase anterior, se puede desarrollar un Documento Detallado del Proyecto o Plan de Acción. Este documento debe incluir lo siguiente:

- El diseño detallado de la ETLF;
- La determinación detallada de responsabilidades en el nuevo sistema, junto con sus respectivos términos de referencia;
- El plan de OyM, con una asignación clara de costos, responsabilidades y necesidades de capacitación;
- Los acuerdos entre los actores para asegurar mecanismos financieros e institucionales;
- La estrategia para el control de cumplimiento, incluyendo la frecuencia de revisión, los modos y las sanciones a aplicarse;
- Las necesidades de creación de trabajo;
- El proceso de ofertas y contrataciones;
- La estrategia de monitoreo y evaluación de la fase de implementación;
- El cronograma de la implementación, con sus distintas fases; y
- El presupuesto detallado para la implementación.

Una OyM deficiente es frecuentemente la causa de fracasos en los proyectos de desarrollo y, por lo tanto, el respectivo plan es especialmente fundamental (Capítulo 11). Este debe incluir (Lüthi *et al.*, 2011a): (1) las tareas de OyM, incluyendo inspecciones y mantenimientos rutinarios, mantenimientos periódicos y reparaciones urgentes; (2) las tareas administrativas, incluyendo contabilidad, cobro de tarifas, presupuestos anuales, pagos a los empleados y la manera de tratar con las quejas; (3) los procedimientos de los informes; (4) las responsabilidades de todas las partes involucradas; y (5) las actividades de capacitación para las personas responsables. Se debe reevaluar la lista de los actores claves según esta determinación de las responsabilidades (Sección 15.5.4).

El Documento Detallado del Proyecto (Plan de Acción) debe ser presentado, analizado y validado en un taller con todos los actores claves. Varios talleres pueden ser necesarios para lograr un consenso.

17.3.4 Implementación

Esta fase se centra principalmente en plasmar el Plan de Acción en paquetes de trabajo que se contratan para implementar el sistema de MLF (Capítulo 11). Varios arreglos son aplicables en esta construcción y el más común es la contratación de compañías privadas a través de procedimientos de licitación.

En paralelo, se debe organizar los actores según el Plan de Acción. En caso de que sea necesario, se debe adaptar el marco legal y regulatorio. Según las necesidades que fueron identificadas, se debe brindar capacitación para una transferencia eficiente de las responsabilidades (Sección 16.5.3). Se debe informar debidamente al público del nuevo sistema de MLF y las mejoras que su municipio está realizando. Esto incrementará la apropiación del proyecto y la concientización del público y de las autoridades. Antes de la inauguración de la ETLF, las fortalezas, debilidades y necesidades de capacitación de los actores claves deben ser reevaluadas (Sección 15.5.5). En este punto, todavía hay tiempo para organizar capacitación adicional y adaptar la estrategia de capacitación.

Luego de finalizar la construcción, el sistema entero (infraestructura y actores) requiere una fase de puesta en marcha para su debida aclimatación (Capítulo 11), la que debe durar hasta que la ETLF alcance su equilibrio y rendimiento esperado. Por ejemplo, con lechos de secado con plantas, la aclimatación de las plantas es delicada y no debe descuidarse (Capítulo 8). Además, los actores también requieren un tiempo para acostumbrarse a sus nuevas responsabilidades y sin duda se tendrá que hacer algunos ajustes en los primeros meses. Por estas razones, el apoyo del equipo del proyecto es esencial al inicio de la fase de operación.

Al fin, una ceremonia de inauguración puede ser organizada. Esta puede crear más interés y concientización en el público, además de tener una influencia positiva sobre los responsables de decisiones (Lüthi *et al.*, 2011a).

17.3.5 Monitoreo y evaluación

Todo sistema de MLF debe ser monitoreado y evaluado (Capítulo 11 y Figura 17.9). Muchos proyectos de desarrollo han fracasado porque no había seguimiento luego de entrar en funcionamiento. Se debe monitorear la estabilidad de las unidades de tratamiento, la satisfacción de los actores, el funcionamiento del esquema organizativo, la recuperación de costos y las sostenibilidad de los mecanismos financieros. Es probable que se tenga que ajustar algunas cosas luego de entrar en operación.

Figura 17.9 Muestreo en campo en Egipto con un laboratorio portátil (foto: Philippe Reymond).

El monitoreo es necesario durante todo el año, en especial en el caso de una ETLF. El calor y la lluvia pueden influir en el rendimiento positiva o negativamente. También, la cantidad y características de los lodos varían de una época del año a otra, en especial entre la época seca y la lluviosa (Capítulo 2). Además, esto puede influenciar a toda la cadena de servicio, ya que la demanda para servicios de vaciado también cambia.

Por último, la difusión de los aprendizajes logrados es importante para el desarrollo del MLF.

17.4 SELECCIÓN DE LAS OPCIONES TÉCNICAS MÁS APROPIADAS PARA EL CONTEXTO

Establecer un sistema de MLF no es solo cuestión de elegir una sola opción tecnológica, sino más bien una combinación de servicios que garantice la recolección, transporte, tratamiento y disposición o uso final, todos apropiados y de manera que asegure la satisfacción de los habitantes, una cobertura amplia y la recuperación de los costos. En el presente libro, se propone un enfoque eliminatorio para seleccionar estas tecnologías, a partir de ciertos criterios y unos parámetros cruciales correspondientes. Este enfoque es específico para cada contexto y se centra en el uso final de los productos de tratamiento.

17.4.1 Combinación de servicios

Una buena selección de una combinación de servicios tendrá todas las razones de triunfar luego de una evaluación cabal de la situación inicial (Capítulo 14), los modos de organización que sean factibles (Capítulo 12), posibles arreglos financieros (Capítulo 13), los sitios existentes (Sección 14.4), los actores (Capítulo 15) y su integración (Capítulo 16).

Tabla 17.3 Criterios para la selección de las alternativas de tratamiento

Rendimiento del tratamiento	Contexto local	Requisitos de OyM	Costos
-Que la calidad de los lodos y efluentes tratados sea acorde con las normas nacionales.	-Características de los lodos (dilución, grado de digestión, capacidad de esparcirse y desaguarse). -Cantidad y frecuencia de descarga de lodos en la ETLF. -Clima. -Disponibilidad y costo del terreno. -Que haya interés en el uso de los productos finales (fertilizante, forraje, biogás, compost, combustible).	-Que las destrezas necesarias para la operación, mantenimiento y monitoreo estén disponibles localmente. -Que los repuestos estén disponibles en el lugar.	-Que los costos de inversión estén cubiertos (terreno, infraestructura, personal, capacitación). -Que los costos de OyM estén cubiertos. -Que los habitantes puedan pagar por el servicio.

La selección de una combinación de servicios está influenciada por factores que incluyen: el tipo de estructuras descentralizadas de saneamiento (letrinas de pozo, tanques sépticos, etc.; Tilley *et al.*, 2014); las cantidades y características de los lodos (Capítulo 2); la pluviosidad (cantidad, distribución a través del año); los proveedores de servicio en MLF que existen en el lugar; y el marco institucional.

La evaluación de las capacidades y vacíos existentes es crucial. Al final de cuentas, el éxito de un plan de MLF depende en gran medida de:

- la **capacidad** de los actores para **hacer cumplir los mecanismos financieros** que se hayan planificado, los que permiten la recuperación de los costos en la ETLF; y
- la **capacidad** de los actores de **operar y mantener la ETLF**.

Al final, solo un enfoque integrado puede garantizar que estas capacidades estén presentes.

17.4.2 Criterios para seleccionar las opciones de tratamiento

Un sistema de MLF debe ser eficiente y flexible, con capacidad de: funcionar normalmente; adaptar a la cantidad, frecuencia y características de los lodos y las variaciones en el clima; generar productos finales que son seguros para usar; garantizar que los costos de inversión y OyM sean aceptables; y contar con empleados que cuentan con las destrezas necesarias (adaptado de Klingel *et al.*, 2002). Las opciones del uso final y recuperación de recursos (Capítulo 10) deben ser promovidas donde se haya observado demanda. De esta manera, se evita la descarga descontrolada de los productos finales en el ambiente y se maximiza la recuperación productiva de los nutrientes. La consideración de los usos finales durante el diseño de las tecnologías de tratamiento ayuda a asegurar que la infraestructura no esté ni sobredimensionada ni subdimensionada y así lograr el grado apropiado de tratamiento.

Se proponen once criterios para la selección de una combinación de tecnologías, divididos en cuatro categorías: rendimiento del tratamiento, contexto local, requisitos de OyM y costos (Tabla 17.3). Sirven como pautas y, si alguno no esté cumplido o no fue tomado en cuenta durante la planificación, se debe contemplar una revisión, puesto que esto podría reducir la sostenibilidad del proyecto.

17.4.3 Esquema de selección de tecnologías

El enfoque integrado del presente libro resalta la importancia de evaluar la situación inicial y las realidades financieras, organizativas y de OyM, así como las características de los sitios disponibles para el tratamiento, al seleccionar tecnologías que sean adecuadas para el contexto. El Esquema para la Selección de Tecnologías (Figura 17.10 y Caso de Estudio 17.6) toma en cuenta las prácticas existentes, las prioridades de los usuarios y el entorno favorable como bases para una elección. Una vez completa la evaluación, se puede aplicar este enfoque eliminatorio a partir de ciertos factores decisivos técnicos y cualitativos. Luego, los líderes del proceso deben confirmar que las alternativas seleccionadas se ajusten con las destrezas disponibles, las realidades financieras y organizativas y las características de los posibles sitios para el tratamiento. Si no se ajustan, la selección debe ser modificada hasta lograr una combinación adecuada. Por lo tanto, es un proceso iterativo, que se realiza una y otra vez, acercándose cada vez más a la meta, ligado a los diferentes capítulos del presente libro.

Este proceso de selección puede demorar un cierto tiempo, ya que determinar los sitios adecuados para el tratamiento y el esquema de manejo y OyM, en forma participativa con los actores, involucra algunas tareas difíciles. Sin embargo, como se ha analizado en los diferentes casos de estudio, estas tareas deben completarse antes de tomar la decisión final sobre las alternativas técnicas, ya que establecer el esquema de gestión después de construir la infraestructura ocasionaría el fracaso de la ETLF.

La demanda para los productos finales también es resaltada en este esquema. La venta de estos productos puede ser importante en el balance financiero del sistema, aunque no necesariamente (Capítulo 13), pero incrementa la disposición segura del material y la motivación de los operadores de la ETLF a realizar servicios de alta calidad y, por lo menos, contrarresta los costos de disposición. Sin embargo, la demanda de los productos es una cosa y satisfacerla en la realidad es otra (Murray *et al.*, 2010). En muchos casos, se olvida que el mercadeo de un producto y su oferta al público tienen un costo y, aun si los usuarios desean el producto, pueden no estar dispuestos o capaces de pagar este costo. Por esta razón, la distribución y logística de los productos finales es una consideración muy importante.

Recuadro 17.2: ¿Cómo usar el Esquema para la Selección de Tecnologías (Figura 17.10)?

Este enfoque eliminatorio para seleccionar los métodos para tratar los lodos es representado en la Figura 17. 10. Las alternativas técnicas están presentadas en azul y los productos finales en verde, con nuevas opciones alentadoras pero aun no muy validadas en tonos claros de los mismos colores. Para claridad, se representan solamente las decisiones técnicas claves y los flujos diferentes de los lodos (p.ej., efluentes o energía) no aparecen. Los factores de decisión son cualitativos, no cuantitativos, ya que no existen niveles críticos bien definidos. (Existe más información acerca de las tecnologías de tratamiento en el Capítulo 5.)

Las tecnologías están clasificadas según su función, dentro de cada proceso de tratamiento:

1 Separación de líquidos y sólidos (decantación);

2 Estabilización;

3 Desaguado y secado; y

4 Reducción de patógenos.

Si una tecnología tiene dos funciones, está colocada entre las subsecciones correspondientes del esquema. Las tecnologías que pueden combinarse son conectadas con flechas que indican la transferencia de lodos.

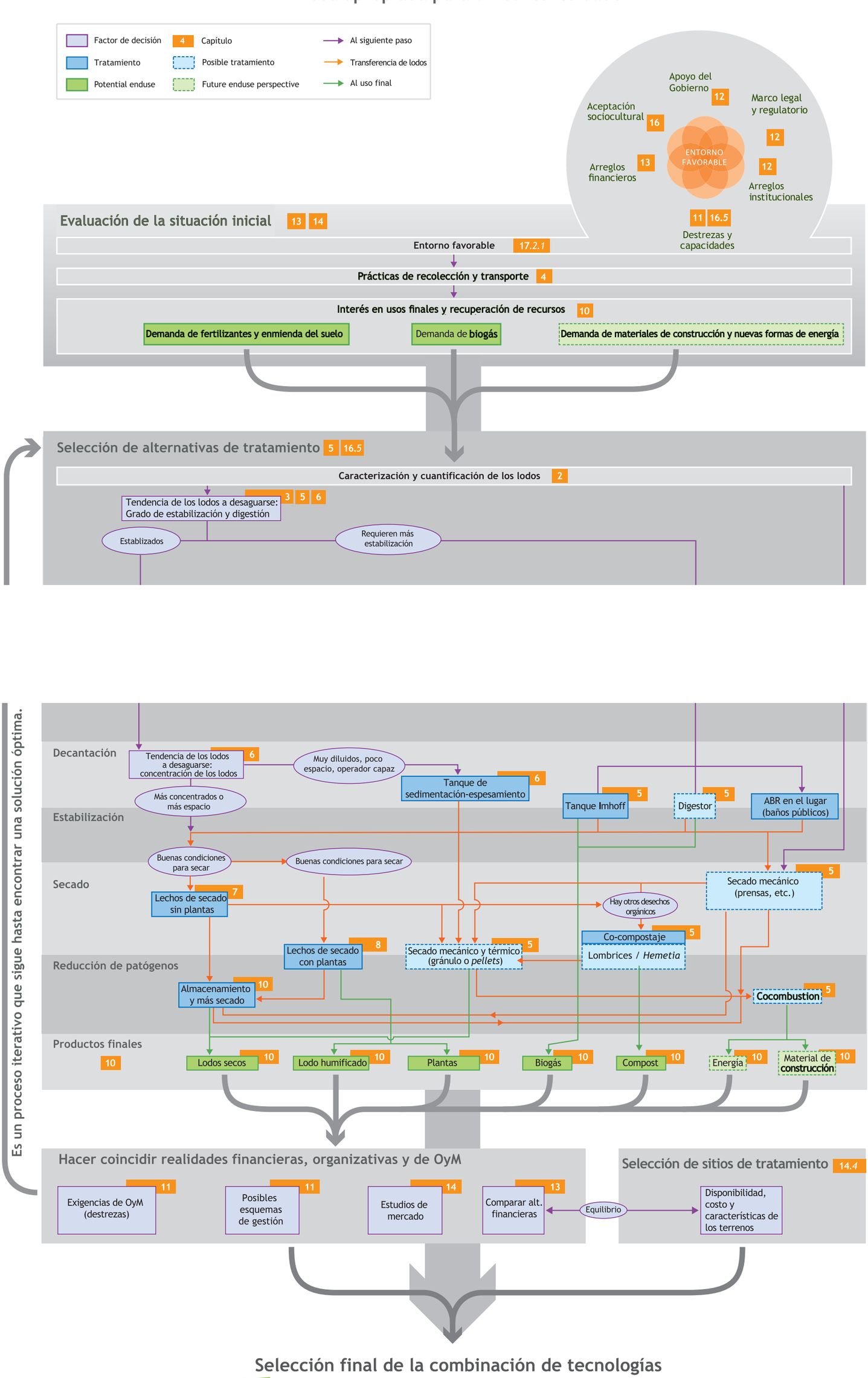
Se estudian los factores de decisión durante la evaluación detallada de la situación inicial (Capítulo 14). El principal factor es la cantidad y calidad de los lodos (Capítulo 2). La tendencia de desaguarse de los lodos es crucial para los parámetros intrínsecos (concentración, grado de digestión) o externos (patrones de lluvia; Capítulos 3 y 5 a 9). Esto determina si un paso previo de decantación es necesario y, en tal caso, se debe considerar digestores, tanques de sedimentación y espesamiento o reactores anaeróbicos con deflectores (ABR), que pueden aplicarse de manera descentralizada.

La capacidad de esparcirse de los lodos y la cantidad de lluvia en el lugar son parámetros claves para decidir entre los lechos de secado con plantas o sin plantas. Los lechos de secado con plantas son preferibles en los lugares con periodos de intensa lluvia, ya que el tiempo de retención de los lodos es mucho mayor. Por otro lado, si los lodos son demasiado espesos para esparcirse en los lechos de secado con plantas, sería preferible usar lechos de secado sin plantas.

Lodos secos, lodos convertidos en humus, plantas, biogás y compost son posibles productos finales (Capítulo 10). El biogás puede ser producido si se dispone de los lodos frescos o que no se hayan estabilizado completamente y si la temperatura ambiental esté suficientemente alta. Si se dispone de desechos orgánicos clasificados (p.ej., de mercados), puede ser posible agregarlos a un reactor de biogás o al co-compostaje.

La selección de las alternativas puede ser un proceso iterativo que continúa hasta que cumpla la combinación de tecnologías con las exigencias del contexto local.

Figura 17.10 Esquema de Selección de Tecnologías



17.4.4 Propuesta para un sistema de saneamiento

La comunicación de los resultados de la selección de tecnologías en forma clara y sistemática es clave para el análisis de las propuestas con los actores del proyecto. El Compendio de Sistemas y Tecnologías de Saneamiento (Tilley *et al.*, 2014) ofrece una manera clara y fácil de leer para mostrar la cadena de servicio, desde el tipo de inodoro que se utiliza hasta las alternativas de uso o disposición final. Esta cadena está dividida en cinco secciones: (1) interfaz del usuario; (2) contención, posible tratamiento y recolección; (3) transporte; (4) tratamiento (semi) centralizado; y (5) uso o disposición. Cada alternativa existente o potencial está representada en su respectivo grupo funcional y se conecta con el siguiente paso mediante flechas, junto con los insumos y productos.

El Recuadro 17.3 ofrece un ejemplo de una manera de presentar una propuesta de un sistema de MLF.

Recuadro 17.3: Un ejemplo del diagrama para proponer un sistema de saneamiento

El estudio de factibilidad para la implementación de un nuevo plan de MLF está realizándose en una ciudad Subsahariana de África. La evaluación de la situación inicial (Capítulo 14) indicó que la población utiliza principalmente letrinas de un solo pozo o del tipo VIP (que es mejorada y ventilada) con inodoros secos o sanitarios de sello hidráulico en los cuales se echa el agua manualmente, según el entorno cultural. Algunas de las familias más prósperas y los edificios administrativos o comerciales tienen inodoros convencionales de arrastre de agua y tanques sépticos. Las aguas grises son dispuestas por separado en canales abiertos o pozos de absorción, junto con el efluente de los tanques sépticos. Los proveedores de servicio mecánico vacían los pozos, pero algunos barrios son inaccesibles para los vehículos motorizados y sus LF son retirados manualmente.

El Grupo de Trabajo en Saneamiento que está a cargo de la elaboración de un Plan de Saneamiento de la Ciudad propone la construcción de dos ETLF, una en el norte de la ciudad y otra en el sur. Los LF son transportados por los proveedores de servicio existentes. Algunas estaciones de transferencia están previstas en los puntos de contacto entre las calles principales y los barrios que son atendidos por los proveedores de servicio manual. El tratamiento en las ETLF se basaría en una combinación de tanques de sedimentación y espesamiento y lechos de secado sin plantas, con los efluentes tratados en una serie de lagunas de estabilización de desechos (WSP). Luego de secarse en los lechos, los lodos serán almacenados durante por lo menos seis meses antes de ser vendidos a los agricultores. El efluente de los WSP será vertido en riachuelos cercanos o aprovechado para riego en la época seca. En la última laguna, los operadores de la estación podrían realizar acuicultura.

Alistándose para una reunión con las autoridades locales, el Grupo de Trabajo ha preparado un diagrama de su propuesta, a fin de facilitar su presentación y el análisis de los resultados (Figura 17.11).

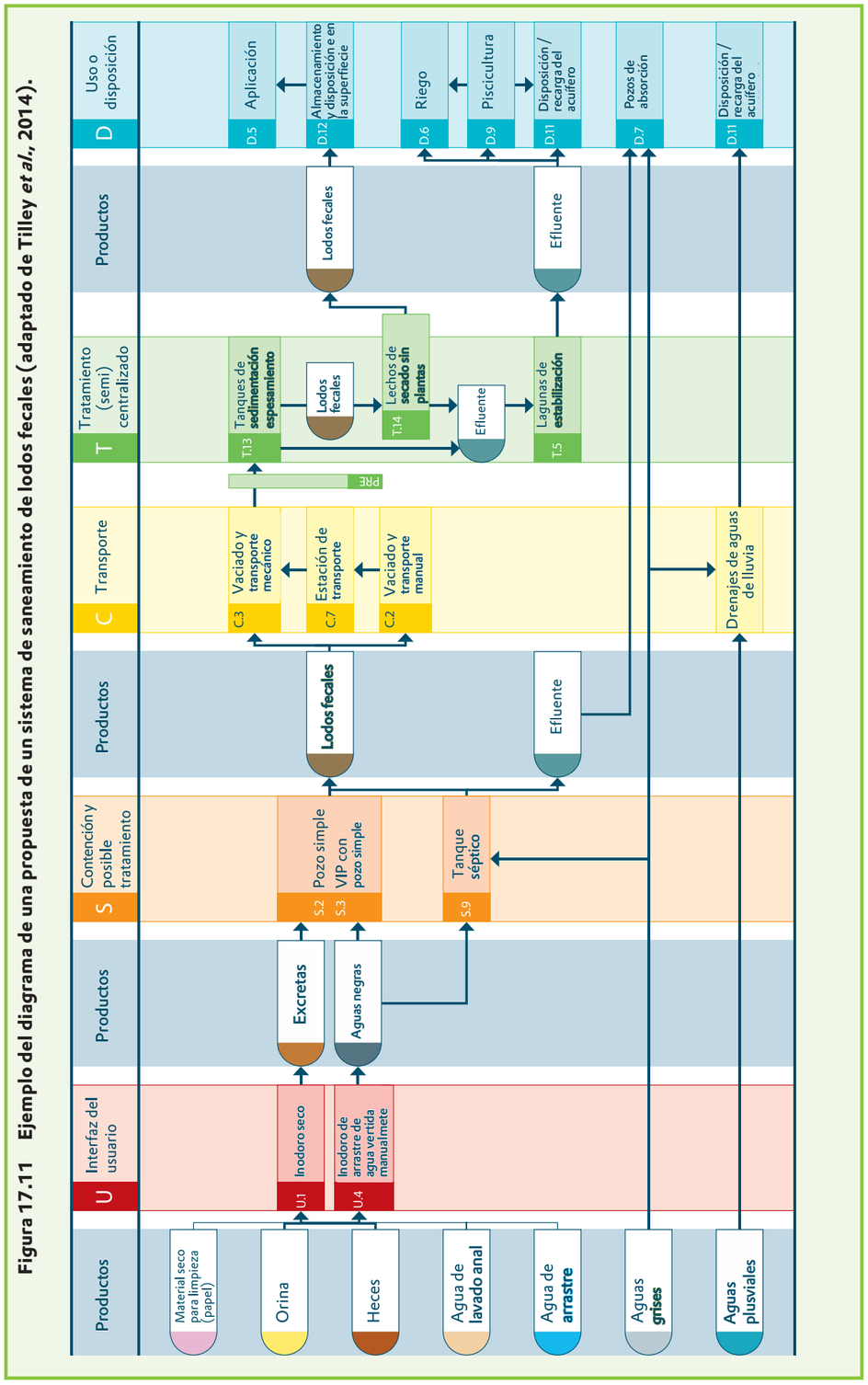


Figura 17.11 Ejemplo del diagrama de una propuesta de un sistema de saneamiento de lodos fecales (adaptado de Tilley *et al.*, 2014).

17.5 BIBLIOGRAFÍA

ADB (2006). Model Terms of Reference - Planning Urban Sanitation and Wastewater Management Improvements. Manila, Filipinas.

AECOM, SANDEC/EAWAG. (2010). A Rapid Assessment of Septage Management in Asia - Policies and Practies in India, Indonesia, Malaysia, the Philippines, Sri Lanka, Thailand, and Vietnam. ECO-Asia. Bangkok, Tailandia: USAID.

Gutterer, B., Sasse, S., Thilo, P., Reckerzügel, T. (2009). Decentralised Wastewater Treatment Systems (DEWATS) and Sanitation in Developing Countries - A Practical Guide. Bremen Overseas Research and Development Association' (BORDA, Bremen, Alemania) y Water, Engineering and Development Centre (WEDC, Loughborough, Gran Bretaña).

Klingel F., Montangero, A., Koné, D., Strauss, M. (2002). Faecal Sludge Management in Developing Countries - A Planning Manual / Gestion des boues de vidange dans les pays en voie de développement - Un manuel de planification. Dübendorf, Suiza: SANDEC/EAWAG.

Lüthi, C., Morel A, Kohler, P., Tilley, E. (2009). People's Choice First. A 4-Country Comparative Validation of the HCES Planning Approach for Environmental Sanitation, National Centres of Competence in Research (NCCR): 129. Suiza.

Lüthi, C., Morel, A., Tilley, E., Ulrich, L. (2011a). Community-Led Urban Environmental Sanitation (CLUES): Complete Guidelines for Decision-Makers with 30 Tools. Dübendorf, Suiza: EAWAG. Disponible en: www.sandec.ch/clues_es

Lüthi, C., Panesar, A., Schütze, T., Norström, A., McConville, J., Parkinson, J., Saywell, D., Ingle, R. (2011b). Sustainable Sanitation in Cities: A Framework for Action. Rijswijk, Holanda: Papiroz Publishing House. Disponible en: http://www.susana.org/en/resources/library/details/1019

McConville, J., Norström, A., Lüthi, C., Panesar, A., Schütze, T., Parkinson, J., Saywell, D., Ingle, R. (2011). Planning for Sustainable Sanitation. En: Lüthi, C. *et al.* Sustainable Sanitation for Cities – A framework for action. Rijswijk, Holanda: Papiroz Publishing House. Disponible en: http://www.susana.org/en/resources/library/details/1019

Murray, A., Buckley, C. (2010). Designing Reuse-Oriented Sanitation Infrastructure: The Design for Service Planning Approach. Wastewater Irrigation and Health. En: P. Drechsel, C. Scott, L. Raschid-Sally, M. Redwood, A. Bahri (eds). Wastewater Irrigation and Health: Assessing and Mitigating Risk in Low-income Countries. Gran Bretaña: Earthscan; Canadá: International Development Research Centre (IDRC); y Sri Lanka: International Water Management Institute (IWMI). Disponible en: http://idl-bnc.idrc.ca/dspace/bitstream/10625/41052/1/IDL-41052.pdf

Parkinson, J., Lüthi, C. (2013). Sanitation21 – a planning framework for improving city-wide sanitation services. (En español, Saneamiento21.) Londres, Gran Bretaña: International Water Association (IWA), EAWAG y GIZ. Disponible en inglés desde: http://www.susana.org/en/resources/library/details/1336

Tilley, E., Lüthi, C., Morel, A., Zurbrügg, C., Schertenleib, R. (2008). Compendio de Sistemas y Tecnologías de Saneamiento. EAWAG, Dübendorf, Suiza. Disponible en: http://www.eawag.ch/forschung/sandec/publikationen/compendium_e/spanish_version

WSP (2009). Urban Sanitation in Indonesia: Planning for Progress. Water and Sanitation Program (WSP) Field Notes. Disponible en: http://www.wsp.org/userfiles/file/Urban_San_Indonesia.pdf

WSP (2010). Marching together with a citywide sanitation strategy. Water and Sanitation Program. Disponible en: http://www.wsp.org/UserFiles/file/citywide_sanitation.pdf

Preguntas para el Estudio de este Capítulo

1. ¿Qué es un proceso iterativo? ¿Por qué es importante en el diseño de un sistema de manejo de lodos fecales?
2. ¿Cómo ayuda el enfoque integrado a prevenir los fracasos?
3. ¿Cómo se puede asegurar que una combinación de tecnologías y todo un sistema de MLF sean apropiados para un contexto local?

Capítulo 18

El Camino hacia Adelante

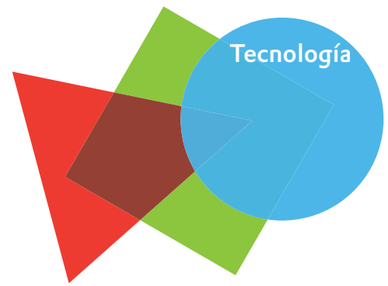
Linda Strande

Objetivos de aprendizaje

- Conocer perspectivas para el futuro del manejo de lodos fecales.
- Entender los asuntos claves en este proceso.
- Conocer unas iniciativas innovadoras en este campo.

18.1 INTRODUCCIÓN

El enfoque sistémico en el manejo de lodos fecales (MLF) que se ha desarrollado en el presente libro debe verse como un elemento para contribuir al diseño y operación de sistemas sostenibles y funcionales de MLF a futuro. Es un tema nuevo que está creciendo rápidamente, con la acumulación de mayores conocimientos. Estos avances seguirán mejorando progresivamente las soluciones y enfoques de MLF. Cada sección de la presente obra ha llegado a importantes conclusiones y ha propuesto pasos a seguir en los campos de la tecnología, la administración y la planificación para desarrollar sistemas sostenibles de MLF. Algunos de los puntos más destacados son:



- **Diseñar pensando en el uso o disposición final de los productos del tratamiento.**
  Este enfoque asegurará que los efluentes y otros productos tendrán grados adecuados y apropiados de tratamiento, a fin de que los sistemas no sean ni sobredimensionados con desperdicio de recursos financieros, ni subdimensionados con riesgos para la salud pública y ambiental.
- **Diseñar para las cantidades y características reales de los lodos fecales.**
  Este enfoque asegurará que las tecnologías se diseñen eficientemente y que los lodos fecales (LF) puedan ser tratados en ciudades enteras. Sin embargo, todavía es necesario desarrollar mejores métodos para su cuantificación y caracterización.