

Transferencias y Responsabilidades Financieras en Cadenas de Manejo de Lodos Fecales

Objetivos de aprendizaje

- Entender cómo los diferentes actores en una cadena de servicio se relacionan entre sí con respecto a las finanzas.
- Familiarizarse con los tipos de transferencias financieras que juegan un papel en el manejo de lodos fecales.
- Conocer diferentes modelos de flujo financiero en el manejo de lodos fecales.
- Comprender la complejidad de diseñar, implementar, monitorear y optimizar un sistema entero de manejo de lodos fecales que toma en cuenta todas las interacciones financieras entre los actores.

13.1 INTRODUCCIÓN

Una de las razones por las que los sistemas de manejo de lodos fecales (MLF) no han sido implementados más ampliamente es su complejidad financiera y política. Esto se debe no solo al número de actores con intereses económicos, sino también la diversidad de sus otros intereses.

A diferencia de otros tipos de infraestructura, como la de la electricidad, en los cuales un solo servicio público se responsabiliza de la generación, entrega, operación, mantenimiento y facturación, un sistema de MLF incluye generalmente varios actores, cada uno responsable de otra parte de la cadena de tratamiento. Por lo tanto, pagos deben realizarse cada vez que la responsabilidad pasa de un actor al otro. Solo un conjunto muy especial de condiciones políticas y financieras pueden fomentar un entorno que permite que cada actor realice su tarea y la cadena completa de tratamiento pueda formarse.



Figura 13.1 Ofrecer un servicio y cobrarlo es siempre difícil en asentamientos informales, lo que se complica aún más por la falta de tenencia de la tierra y el acceso precario (foto: Linda Strande).

Este capítulo examinará los flujos financieros en diferentes sistemas de MLF y analizará los puntos críticos de transferencia financiera y de responsabilidades. Para entender el sistema completo de MLF, este capítulo se inicia con la definición de los diferentes actores y sus funciones. Los tipos de transferencia financiera serán desglosados, con un énfasis en los actores que los realizan. Cinco diferentes modelos de transferencias serán examinados, con diferentes combinaciones de actores. Luego, se ofrece un pequeño ejercicio basado en un modelo de negocios de una microempresa de recolección y transporte de lodos fecales (LF), con el fin de ilustrar la cantidad y magnitud de las transferencias financieras. Por último, se concluye con perspectivas para el futuro.

13.2 MODELOS FINANCIEROS

13.2.1 Actores en las transferencias financieras

Casi cada actor en el MLF participa en algún tipo de interacción financiera. Los actores son las personas, instituciones o empresas que dan o reciben pagos a cambio de tomar responsabilidad por uno o más procesos en la cadena de tratamiento de los LF. Los actores y sus responsabilidades financieras se resumen en los siguientes párrafos.

Las industrias del uso final son los actores que aprovechan los nutrientes, la energía y la capacidad de enmendar los suelos (como ‘abultamiento edáfico’) de los LF tratados. Este sector es relativamente nuevo, pero está incrementándose dentro de la cadena de MLF. Los usos finales deben ser considerados al diseñar la cadena de servicio a fin de aplicar las tecnologías más apropiadas y generar el producto más apto posible para el uso deseado (Diener *et al.*, 2014).

Dada la demanda cada vez mayor de nutrientes sostenibles, económicos y abastecidos localmente, la agricultura surgirá probablemente como un actor muy importante en el uso final. Los LF también constituyen una fuente alentadora de energía sostenible. En el futuro, los beneficios financieros y las necesidades ambientales podrán impulsar un mejor MLF y contribuir al diseño de los sistemas aplicados. La demanda de lodos y el marco legal para su aplicación tendrán un impacto cada vez más potente en la manera de manejar los LF. (El Capítulo 10 explica la variedad de productos finales.)

Las autoridades gubernamentales son responsables por las reglas y regulaciones que las compañías privadas y servicios públicos deben acatar. Pueden asignar fondos a las empresas públicas o contratar los servicios de compañías privadas, pero también pueden planificar y manejar sus propios programas internos de MLF. Son responsables por la recaudación de impuestos para cubrir completa o parcialmente sus presupuestos. También pueden recibir ayuda internacional para la construcción, operación o mantenimiento de infraestructura pública.

Los usuarios de los inodoros son los responsables de retirar periódicamente los LF de las estructuras descentralizadas en las propiedades que tienen o alquilan. Estas estructuras incluyen tanques sépticos, letrinas de pozo, reactores anaeróbicos con deflectores (ABR) u otras construcciones similares de contención.

Las organizaciones no gubernamentales (ONG) operan sin fines de lucro y no son financiadas directamente por el gobierno, aunque pueden ser subcontratadas para ciertas tareas. Cumplen una función de servicio social en los casos que los gobiernos y las empresas privadas no pueden o no están dispuestos de operar eficientemente.

Las compañías privadas ofrecen bienes y servicios con fines lucrativos. Se rigen por las leyes del Estado y pueden aceptar contratos gubernamentales. Sin embargo, no son vinculados por completo o en parte con ningún gobierno de cualquier ámbito y no reciben fondos fiscales garantizados, aunque pueden solicitar subsidios, préstamos, etc.

Las empresas públicas son las responsables de operar y mantener la infraestructura pública, por ejemplo del agua y la electricidad. Son extensiones de las autoridades gubernamentales y, como tal, son financiadas dentro de los presupuestos gubernamentales. Según su eficiencia y cobranza, pueden operar a pérdida. Proveen servicios importantes que de otra manera podrían no existir en un mercado totalmente libre (p.ej., tratamiento de los lodos) pero son operadas generalmente como monopolios. Sin embargo, las compañías privadas están reconociendo cada vez más el potencial económico de operar dentro del ámbito tradicional de las empresas públicas y, por lo tanto, estos servicios públicos ya no están exentos de la competencia.

13.2.2 Transferencias financieras

Dentro de un sistema de MLF, se intercambia el dinero por diferentes actividades (p.ej., vaciado, transporte, procesamiento) en diferentes órdenes de magnitud (p.ej., pagos pequeños de servicios, costos de construcciones masivas) y a diferentes frecuencias (p.ej., tarifas diarias por transferencias, impuestos anuales). A fin de lograr un modelo de negocios que sea económicamente sostenible, se debe seleccionar los tipos de transferencia con prudencia. A continuación, se expone un breve resumen de los tipos más comunes de transferencias financieras que son aplicables en el MLF.

Un **apoyo presupuestario** se refiere a transferencias de dinero entre actores para cubrir completa o parcialmente el presupuesto operativo de uno de ellos. En general, una autoridad gubernamental daría este apoyo a una empresa pública, pero gobiernos o agencias internacionales (p.ej., USAID o el Banco de Desarrollo Asiático) pueden apoyar así a ministerios, sectores o ambos. Este apoyo suele ser incondicional y a largo plazo. En otras palabras, no está vinculado a una tarea específica, sino que completa las necesidades presupuestarias diarias. A diferencia, cabe mencionar que las transferencias condicionales están volviéndose cada vez más preferidas, ya que premian los resultados deseados y fomentan la transparencia.

Tabla 13.1 Tarifas y tasas de descarga en sitios oficiales en el año 2004 (adaptado de Collignon, 2002; Jeuland, 2004)

Ciudad	Costo por descarga (€)	Porcentaje del total de descargas	Descargas por año	Tipo de sitio
Cotonou, Benín	8,60	75%	26.667	Tratamiento*
Kampala, Uganda	5,60	42%	7.000	Tratamiento
Dar-Es-Salaam, Tanzania	3,10	7%	100.000	Tratamiento
Kumasi, Ghana	2,00	95%	-	Tratamiento
Dakar, Senegal	1,20	74%	67.525	Solo descarga

* No se puede garantizar un tratamiento correcto, puesto que la estación fue diseñada incorrectamente y se encuentra sobrecargada.

Una **inversión de capital** es la que se paga una sola vez al inicio de un proyecto para cubrir todos los materiales, mano de obra y otros gastos necesarios para construir infraestructura. Esto podría incluir la compra de terrenos para la construcción de lechos de secado, el diseño y construcción de una estación de tratamiento, la adquisición de camión aspirador para recolección y transporte o la instalación de tanques sépticos en los hogares. Puede ser pagado por cualquiera de los tipos de actores mencionados en la sección anterior.

Una **tarifa de descarga** es lo que se cobra a cambio del permiso de descargar los LF en alguna instalación. Se la paga con la intención de transferir la responsabilidad a un actor que es técnica y legalmente capaz de procesar con seguridad los LF o transferirlos a otro actor responsable. En teoría, cualquier terrateniente podría cobrar una tarifa de descarga y permitir el vertido, por más que no cuente con las precauciones adecuadas de seguridad. Por lo tanto, las tarifas de descarga oficiales (en conjunto con el cumplimiento de las leyes) deben



Figura 13.2 El cobro de tarifas de descarga. Una buena contabilidad es esencial para entender cómo funciona cualquier negocio y cómo se le podría mejorar (foto: Linda Strande).

estar estructuradas de tal manera que no se crea un incentivo para que los individuos cobren su propia tarifa de descarga no regulada y compitan con las tarifas oficiales. Sin embargo, ha sido argumentado que las tarifas de descarga no se correlacionan con la descarga ilegal, es decir, tarifas mayores no ocasionan un menor uso de las instalaciones autorizadas (Tabla 13.1).

La manera más equitativa y económicamente beneficiosa para cobrar una tarifa de descarga no es evidente. Podría cobrarse según el volumen de los LF descargados (que es difícil de medir y no toma en cuenta su dilución) o por cada evento de descarga sin tomar en cuenta el volumen. Ambas alternativas tienen consecuencias para el negocio de recolección y transporte y para la ETLF en cuestión de cómo pueden optimizar sus finanzas. Los pagos por eventos de descarga podrían fomentar que se llenen más eficientemente los camiones y las ETLF recibirían menos descargas pero más grandes.

Un **incentivo por descarga** es lo opuesto de la tarifa de descarga. Es un pago para premiar a la compañía de recolección y transporte por descargar los LF en el lugar designado y para desincentivar la descarga ilegal y no regulada. Al pagar en lugar de cobrar significa que la ETLF tendría que tener otras maneras de cubrir sus gastos, probablemente en la forma de un impuesto de saneamiento. Un incentivo de 5 dólares por descarga fue propuesto para Uagadugú, Burkina Faso para prevenir la descarga ilegal aunque no se ha publicado los resultados a largo plazo de este programa (SANDEC, 2006). Estos incentivos recompensan a las personas a realizar tareas que de otra manera tal vez no harían, pero que son socialmente deseables. Son controvertidos, porque algunos argumentan que no se debería pagar a las personas para hacer lo correcto, pero algunos programas han sido muy exitosos, al aplicar más el estímulo que el castigo y así lograr mayor rendimiento de la inversión pública que campañas mediáticas, de presión social o de educación (Gertler y Boyce, 2001; Kakwani *et al.*, 2005; Eldridge y Palmer, 2009; Banerjee *et al.*, 2010).

Una **licencia de descarga** es un instrumento financiero utilizado para controlar la cantidad y la calidad de compañías de recolección y transporte que son permitidas a descargar LF en la ETLF. En teoría, la licencia es otorgada basada en la calidad comprobada de los servicios de tal actor. Sin embargo, en la práctica, es frecuentemente una manera de generar ingresos para la entidad que emite las licencias y pocos postulantes son denegados. Desde 1998, los operadores en Nairobi, Kenia, han pagado 260 y 780 dólares estadounidenses (para camiones menores a 3 m³ y mayores a 7 m³, respectivamente) para sus licencias anuales. Esta licencia les permite descargar en el alcantarillado municipal, reduciendo así su tiempo de transporte y las descargas indiscriminadas (Water and Sanitation Program Africa, 2005). Por otro lado, este sistema puede excluir las compañías más pequeñas que no disponen de tanto capital, lo que podría crear un mercado negro en paralelo de operadores que trabajan sin permisos o licencias.

Una **tarifa de vaciado** es lo que se cobra al usuario por retirar los LF de su estructura descentralizada de contención. En general, el mismo actor también es responsable por el transporte, aunque algunos operadores independientes vacían manualmente los tanques y pozos y los miembros de la familia deben transportarlos. En algunos casos, los usuarios pueden ayudar a la compañía de recolección y transporte a cambio de una reducción en la tarifa. En muchos casos, se paga la tarifa una vez realizado el trabajo, pero este modelo de pago no incentiva a los miembros del hogar a organizar el vaciado hasta que esté absolutamente necesario. Así, la cantidad de lodos a manejar es demasiado impredecible (aunque existen algunas tendencias según las épocas del año), lo que genera incertidumbre para las compañías de recolección y transporte, sin mencionar los operadores de las ETLF. A veces, las familias pobres pueden no estar en condiciones para pagar la tarifa de un vaciado completo y solo solicitan la extracción de una pequeña porción, por decir el primer metro.

Las tarifas de vaciado varían según el país, región, moneda, mercado, volumen, condición de la vía de acceso y muchos otros criterios. Por ejemplo, en un asentamiento informal de Nairobi, Kenia, conocido como Kibera, se suele pagar 8 dólares estadounidenses para la extracción manual de 0,2 m³ (200 L) de LF o 196 dólares para extraer 3 m³ con un camión aspirador (lo que quiere decir que el camión cuesta un 63 % más para la misma cantidad; Water and Sanitation Program Africa, 2005).

Una **multa** es un instrumento del gobierno u otra autoridad legal para controlar y desincentivar los comportamientos no deseables. Pueden aplicarse para prevenir la descarga ilegal de LF y fomentar la descarga legal que costaría menos. Esto solo ocurre si las multas son suficientemente altas y el control de cumplimiento es suficientemente frecuente, como para representar una amenaza real para las prácticas ilegales. Cabe mencionar, sin embargo, que las multas solo son justas si una alternativa legal existe a un precio razonable, por ejemplo acceso a una ETLF con un horario normal y tarifas alcanzables.

Los **costos de operación y mantenimiento (OyM)** son los gastos permanentes o periódicos durante toda la vida útil de una infraestructura o equipo. Los camiones, bombas, mangueras y otros equipos se desgastan con el uso y su frecuencia de reemplazo depende de las condiciones operativas y su mantenimiento. Aunque la falta de pagos de OyM puede ocasionar reducciones en la vida útil de los equipos, otras necesidades más inmediatas, como la compra de combustible, pueden priorizarse. Los dueños de los camiones aspiradores o de bombeo enfrentan altos costos de OyM, por el desgaste causado por la presencia de materiales foráneos, como arena y basura. (Hay más información sobre OyM en el Capítulo 11.)

Un **precio de compra** es lo que un actor le paga a otro por volverse el dueño único de un bien. Puede pagarse en cualquier punto o con cualquier frecuencia, a diferencia de los costos de inversión que ocurren únicamente al inicio de un proyecto. Depende de la oferta, la demanda y los posibles subsidios. Por ejemplo, un agricultor puede comprar LF tratados de una empresa pública para establecer un invernadero, lo que sería un costo de inversión para él, mientras un ladrillero puede adquirir LF secos para combustible cada semana y es un costo de OyM para él.

Un **impuesto de saneamiento** es una tarifa anual (o por otros periodos de tiempo) que se paga a cambio de servicios ambientales y puede estar adjunto al cobro de agua potable, alcantarillado, recolección de LF o una combinación de estos servicios. El beneficio de esto para la agencia gubernamental es que genera una fuente estable de ingresos que permite planificar y realizar las actividades de tratamiento y actualización más fácilmente. Sin embargo, este impuesto puede aplicarse a los hogares que no tienen una conexión al alcantarillado y que tendría que pagar por aparte las tarifas de vaciado de sus estructuras descentralizadas de contención. En este caso, estas familias tienen que pagar dos veces por los servicios de saneamiento. De esta manera los pobres pueden estar pagando más para un servicio de menor calidad, pero, por otro lado, puede ayudar a financiar los servicios de saneamiento. Robbins *et al.* (2012) analizaron los impuestos de saneamiento en cuatro ciudades de las Filipinas e indicaron la manera en que un impuesto de saneamiento, cobrado junto con la cuenta del agua o los impuestos prediales, fue utilizado para mejorar el MLF y ayudar a financiar la recolección y transporte de los lodos.

Sin embargo, un impuesto de saneamiento puede ser diseñado de tal manera que beneficia a los pobres y financia directamente el mejoramiento del servicio. Por ejemplo, un impuesto basado en el consumo de agua obligaría a las personas que más consumen el agua a subsidiar los servicios para los que usan menos agua y requieren probablemente más vaciado de pozos por no contar con conexiones al alcantarillado (Steiner *et al.*, 2003). Por otro lado, se ha calculado que aún una tarifa uniforme anual de solo un dólar por persona podría financiar completamente un programa sostenible de MLF. Aunque pagos mensuales podrían ser preferibles para los clientes de bajos ingresos que difícilmente podrían pagar una gran tarifa anual, un modelo de pagos mensuales requeriría un alto grado de organización y transparencia para emitir, seguir y recibir los pagos.

Tanto los costos de OyM como los costos de inversión son pagados a una lista larga y diversa de actores (p.ej., mecánicos, proveedores, bancos) y no se podría incluir a todos. Se expone un listado detallado de costos en la Sección 13.4, donde se analizan las transferencias financieras de una microempresa de recolección y transporte.

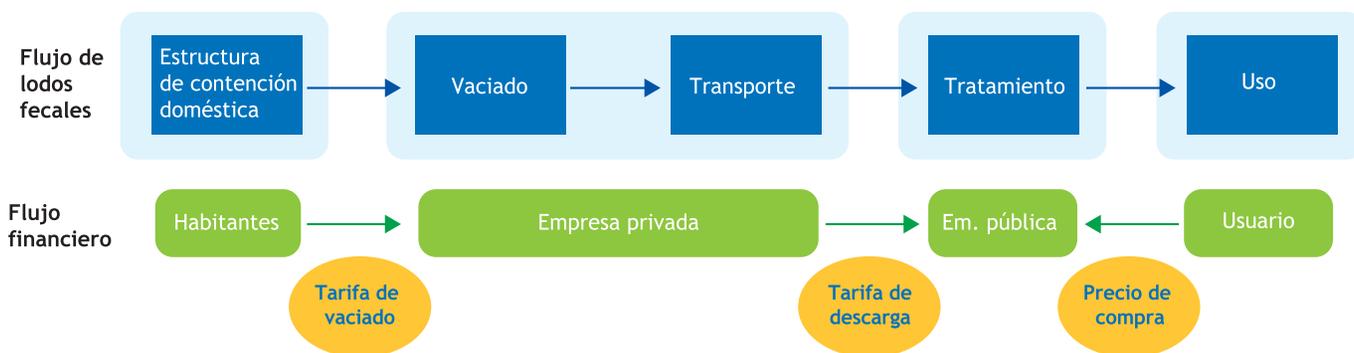


Figura 13.3 Modelo 1: Recolección y tratamiento por diferentes actores. Se observan las responsabilidades de cada actor, junto con las transferencias financieras correspondientes.

13.3 MODELOS DE FLUJO FINANCIERO

No existe un solo modelo de MLF que se ha comprobado a ser eficiente en todas las situaciones. De hecho, los modelos de entrega de servicios se modifican y reestructuran constantemente según las condiciones económicas, legales y ambientales. Además, las responsabilidades dentro de cada sistema se cambian constantemente y, asimismo, las transferencias financieras entre los actores pueden tomar varias formas.

Varios modelos financieros para el MLF han sido propuestos y Steiner *et al.* (2003) han resumido estas numerosas posibles configuraciones. Esta sección expone una selección representativa de cinco diferentes modelos basados en los casos de estudio existentes y ejemplos teóricos. Estos modelos difieren en función de los actores, sus responsabilidades y los tipos de transferencias financieras que se realizan.

En los diagramas de la Figuras 13.3 a 13.8, las partes del sistema de MLF están en azul, la responsabilidad respectiva en verde y el tipo de transferencia en amarillo. La dirección de las flechas verdes indica quién paga a quién. Si una flecha está entrecortada, esto significa que la transferencia correspondiente es opcional.

La Figura 13.3 representa un modelo sencillo de transferencias financieras, en el cual cada actor se encarga de una sola actividad (con excepción que el vaciado y el transporte son realizados por el mismo actor) y se entrega dinero con cada transferencia de responsabilidad. La familia que usa el inodoro le paga a una empresa privada una tarifa de vaciado por extraer los LF y esta empresa se encarga de vaciar y transportar los lodos. Luego esta empresa le paga una tarifa de descarga a la empresa pública por aceptar y tratar los LF. La empresa pública también recibe el precio de compra de los usuarios de los LF tratados u otros productos finales de tratamiento, como pasto para alimentar a los animales. En este modelo, la empresa pública funciona independientemente de la autoridad gubernamental y debe cubrir todos sus costos con tarifas de descarga y de venta que sean suficientemente altas.

Este tipo de modelo tiene dos posibles consecuencias negativas: la empresa privada está obligada a pasar las altas tarifas de descarga a sus clientes y los más pobres quedarían excluidos o, por otro lado, la empresa privada podría evitar la tarifa al descargar los LF ilegal pero gratuitamente en terrenos no designados para esto. En un esfuerzo para minimizar los costos y mejorar su competitividad en el mercado local, la empresa privada podría tratar de ahorrar dinero en los costos de OyM (p.ej., mantenimiento del camión y de la bomba) y como resultado se reduce la vida útil, al final de la cual puede quedar en la bancarrota. Además, como la empresa pública se opera sin apoyo financiero directo de la autoridad gubernamental, es menos probable que haya supervisión administrativa y posiblemente menos acato a las normas de calidad.

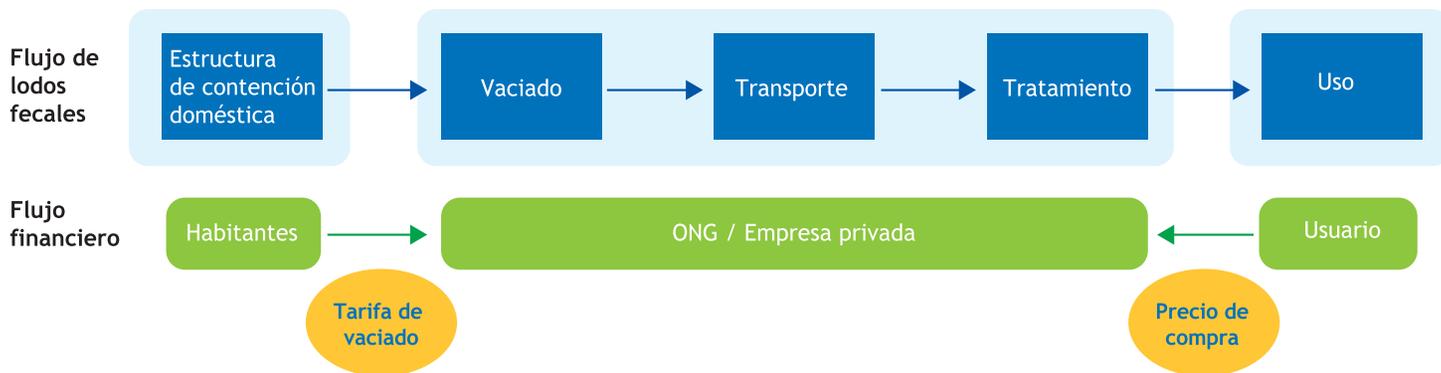


Figura 13.4 Modelo 2: La integración de la recolección, el transporte y el tratamiento en una sola entidad.

Sin embargo, este modelo podría servir como un punto de entrada para la autoridad gubernamental a iniciar un apoyo presupuestario, no solo para fortalecer la calidad del servicio, sino también para reducir la necesidad de cobrar tarifas de descarga para cubrir los costos de operación y así disminuir la cantidad de descargas ilegales. Es factible también aplicar un variante de este modelo, en el cual la entidad que trata los lodos no está sujeta a irregularidades por parte de la empresa privada que se responsabiliza del vaciado (Modelo 2; Figura 13.4).

El Modelo 2 es similar al Modelo 1, pero las implicaciones financieras son muy diferentes. En el Modelo 2, una sola empresa privada u organización no gubernamental (ONG) se encarga del vaciado, transporte y tratamiento, eliminando así la necesidad de una tarifa de descarga entre actor a cargo del transporte y el que está a cargo del tratamiento. A continuación, se explican algunas implicaciones operativas y financieras importantes que genera este cambio de modelo.

La empresa privada recibe directamente de los usuarios de los inodoros las tarifas de vaciado y no tienen que ser tan altas, ya que no hace falta pagar una tarifa de descarga. Por lo tanto, es un beneficio para las familias.

El mercado puede responder en una de tres maneras: (1) un modelo financiero eficiente puede desarrollarse, que incluye subvenciones cruzadas entre las actividades de negocios; (2) los operadores independientes de vaciado y transporte podrían salir del mercado, por no poder competir, o podrían permanecer atendiendo los sectores de peor acceso (y menos rentables); o (3) un modelo menos óptimo podría fomentar la creación de nuevas empresas de recolección y transporte que ofrecen el servicio a menor costo al descargar ilegalmente en el ambiente y no existe un control adecuado de cumplimiento que les obligue a pagar las tarifas o multas.

Un variante de este modelo fue documentado en Bamako, Mali (Collignon, 2002; Bolomey *et al.*, 2003; Jeuland, 2004). Un ONG, IE Sema Saniya, tenía y operaba dos camiones aspiradores y una ETLF. Como no había una tarifa de descarga, no había ningún incentivo para realizar descargas ilegales, pero la sostenibilidad del modelo fue cuestionada. Las tarifas de vaciado que eran necesarias para cubrir el costo del transporte y tratamiento eran demasiados elevados para muchos de los hogares y hacía falta desarrollar más estrategias de recuperación de recursos para asegurar la sostenibilidad financiera del sistema.

En el Modelo 3, los usuarios de los inodoros pagan un impuesto de saneamiento directamente a la autoridad gubernamental, junto con los pagos de agua potable, alcantarillado o impuestos prediales (Figura 13.5). La empresa pública recibe un apoyo presupuestario del gobierno y, por lo tanto, puede bajar la tarifa de descarga (en comparación con el Modelo 1), lo que reduce el costo total para la empresa privada. La tarifa de descarga debe ser suficientemente alta como para cubrir el costo de tratamiento, sin ser tan alta que las familias no puedan pagar la tarifa de vaciado o que las compañías de transporte prefieran descargar ilegalmente. Este sistema es muy vulnerable a la corrupción o reducciones en el servicio, si la autoridad gubernamental no es competente

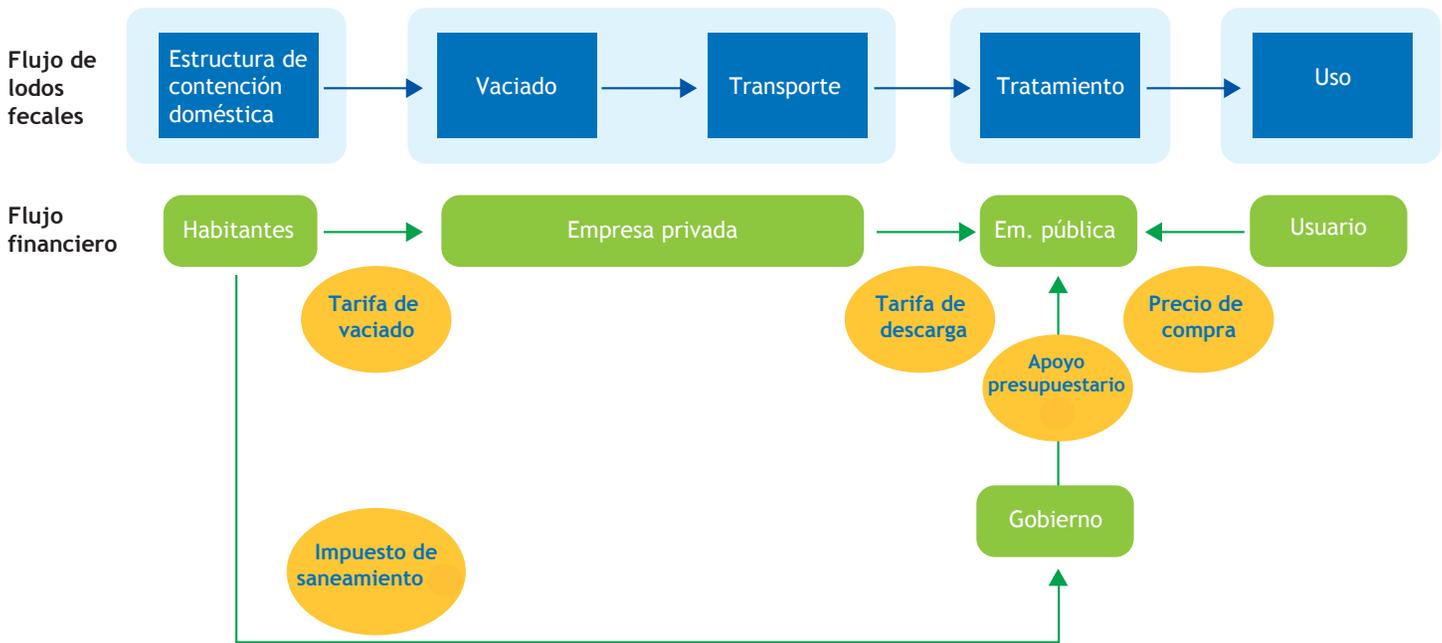


Figura 13.5 Modelo 3: Tarifas e impuestos en paralelo.

y transparente en su repartición del dinero. Además, el balance financiero depende muchísimo del cobro del impuesto de saneamiento. La tenue tenencia de la tierra, los malos registros, la corrupción, la gran proporción de población flotante y otros aspectos de los centros urbanos en rápido crecimiento dificultan el cobro estable de los usuarios. Es famoso el bajo grado de recaudación de tarifas en muchos gobiernos y las fluctuaciones en estos fondos pueden afectar fuertemente la capacidad de la empresa pública para la toma de decisiones de largo plazo sobre la OyM, en especial si el gobierno no tiene reservas suficientes para amortiguar esta variación.

En el modelo de licencias e impuestos en paralelo (Modelo 4, Figura 13.7), las entidades privadas que recolectan y transportan los LF no están penalizadas con una tarifa de descarga en la ETLF, sino que tienen acceso ilimitado (o semilimitado) para descargar mediante una licencia de descarga. De esta manera, se reduce la tentación de verter los lodos ilegalmente cuando no están en condiciones de pagar la tarifa o desean economizar.

Al tener que pagar por esta licencia, aunque sea una mínima cantidad, esto le da al gobierno más control administrativo sobre esta actividad. Permite reunir datos sobre el número de operadores, sus ingresos, las distancias recorridas, etc. y esta información servirá para formular las políticas. Además, la licencia constituye una autorización del gobierno para realizar esta actividad y, en teoría, no debe hacer falta pagar tantos sobornos, tarifas o multas durante su trabajo. Se implementó este modelo en Kumasi, Ghana y se revoca la licencia de cualquier empresa que descarga fuera la ETLF (Mensah, 2003; SANDEC, 2006). También, se ha establecido un sistema de licencias anuales en el asentamiento informal de Kibera, en Nairobi, Kenia (Water and Sanitation Program Africa, 2005) y asimismo en Da Nang, Vietnam, solo que allí son renovadas mensualmente (Steiner *et al.*, 2003).

Caso de Estudio 13.1: la Estación de Tratamiento de Lodos Fecales Cambérène en Senegal (Adaptado de Mbéguéré *et al.*, 2010 y Dodane *et al.*, 2012)

En Dakar, Senegal, la ETLF Cambérène es operada por la Empresa Nacional de Saneamiento (ONAS). Esta instalación incluye tanques de sedimentación y espesamiento y lechos de secado sin plantas y fue diseñada para tratar 100 m³ de LF por día, los que producen unas 41.500 personas. Se reciben LF de tanques sépticos, vaciados por camiones aspiradores operados por compañías privadas de vaciado y transporte. Se aplica el Modelo 3 de flujo financiero: ‘Tarifas e impuestos en paralelo’ (Figura 13.5).

Los hogares pagan \$50 (\$ = dólar estadounidense) a las compañías privadas de vaciado y transporte para retirar 10 m³ de LF, lo que significa unos \$5/persona/año. Además, pagan un impuesto de saneamiento al ONAS de \$2/persona/año. El cobro anual por persona (\$7) es aproximadamente el 2 % del presupuesto doméstico de la población en Dakar.

Las compañías de vaciado y transporte hicieron grandes inversiones en sus camiones, las que tienen que pagar a través de mucho tiempo y se ha estimado que equivalen unos \$0,30/persona/año. La compañía también debe pagar la tarifa de descarga en la ETLF, la que equivale uno \$0,40/persona/año. El resto del dinero se destina a los costos de OyM que incluyen sueldos, combustible, gastos generales y mantenimiento de los camiones. Este total debe ser menor a \$4,30, si la compañía va ser rentable.

ONAS tiene dos principales fuentes de ingresos: el impuesto de saneamiento que pagan los contribuyentes y la tarifa de descarga que pagan las compañías de vaciado y transporte. A fin de generar más ingresos y mejorar el reciclaje de nutrientes, se venden las LF secos como enmienda del suelo en la agricultura, lo que suma unos \$250/año (o \$0,007/persona/año).

La operación y mantenimiento diario de la ETLF (en electricidad, sueldos, etc.) cuesta cerca de \$1/persona/año. Los costos de inversión al construir la ETLF pueden anualizarse \$1,30/persona/año. La Figura 13.6 muestra un resumen de estos flujos financieros.

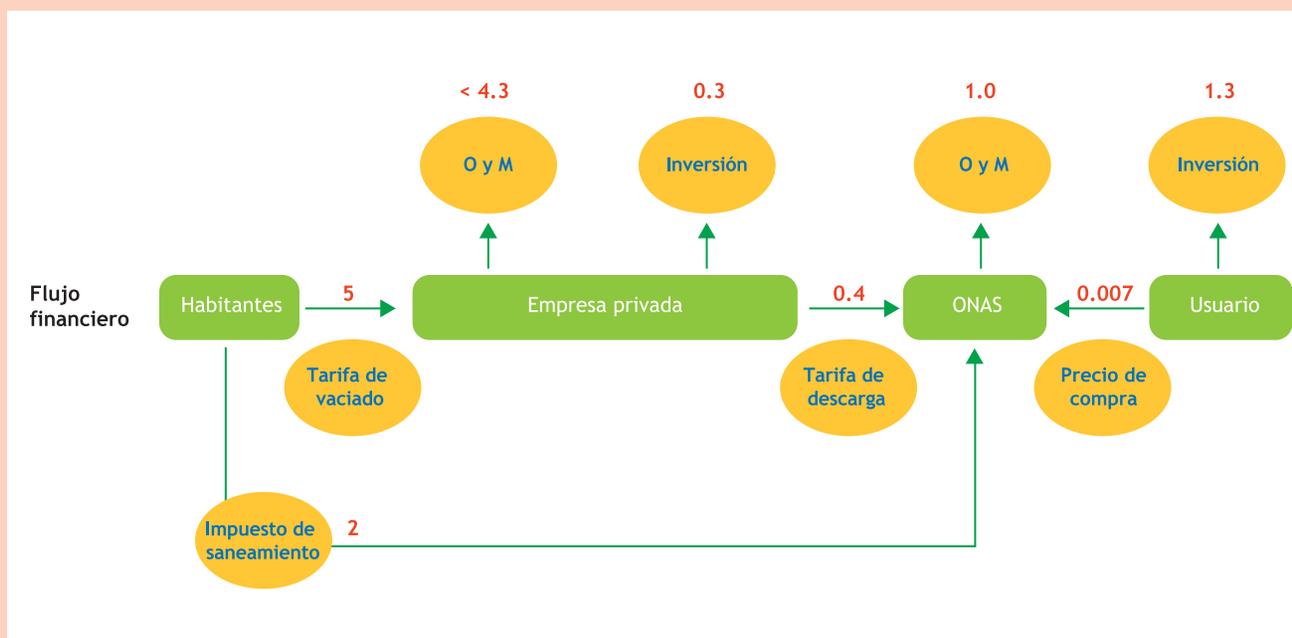


Figura 13.6 El flujo financiero de un sistema de manejo de lodos fecales en Dakar, Senegal (en dólares americanos).

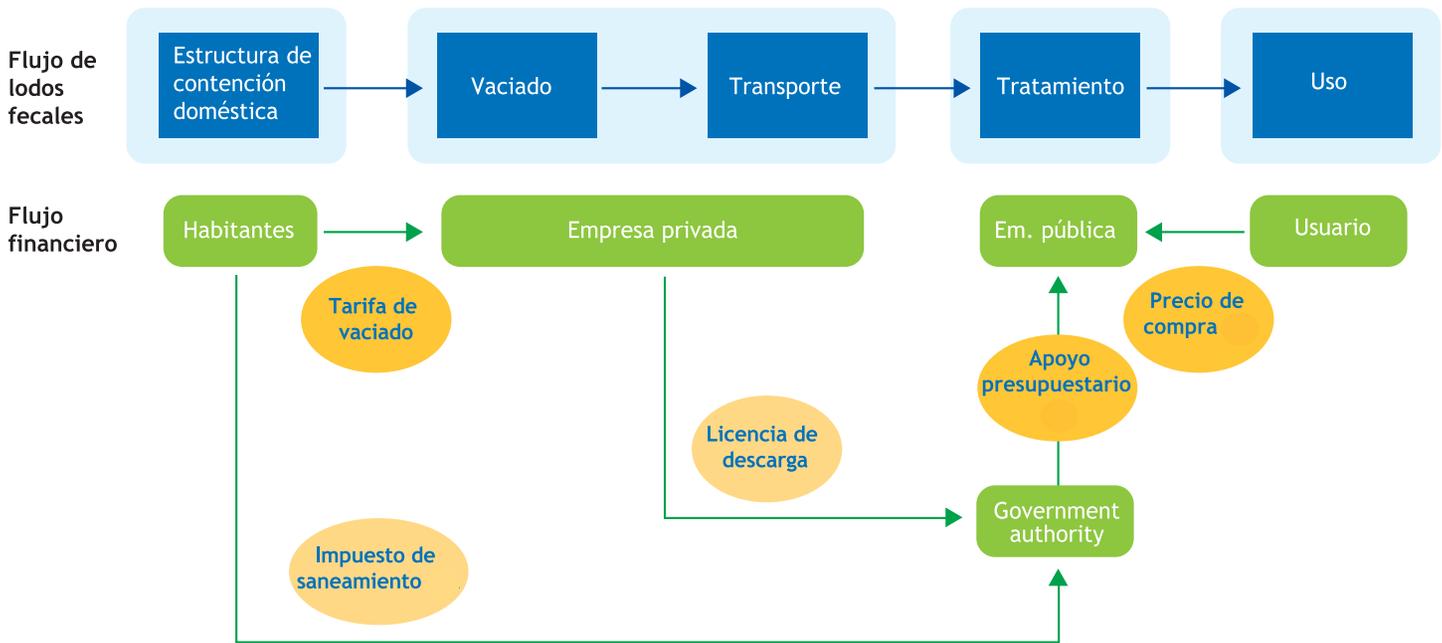


Figura 13.7 Modelo 4: Licencias e impuestos en paralelo.

Como se explicó en el Capítulo 4, las compañías de recolección y transporte de LF en gran medida no han sido reconocidos. Sus empleados son frecuentemente marginados y obligados a trabajar clandestinamente o en horas de la noche, bajo la amenaza de persecución o control policial. Por lo que funcionan muchas veces de manera informal, las leyes laborales y sanitarias no son acatadas y los trabajadores sufren condiciones inseguras y humillantes, sin el amparo de los derechos básicos que se aplican en otras actividades (Eales, 2005). Por lo tanto, aunque sea costoso y posiblemente sujeta a corrupción, la obtención de licencias es uno de los primeros pasos hacia la formalización de esta actividad y la aplicación de políticas más transparentes y eficientes. La concesión de licencias es un mecanismo que no excluye los operadores pequeños, tanto que puedan pagar el costo, y puede contribuir a mejorar las normas y condiciones de trabajo de esta actividad. Puede también ayudar a mejorar la provisión de este servicio a la población.

Un aspecto importante del Modelo 5 (Figura 13.8) es la direccionalidad de la transferencia entre la empresa pública y la empresa privada. En este caso, la entidad que opera la ETLF les paga a los responsables de recolección y transporte un incentivo para descargar ordenadamente los LF en la estación de tratamiento. Este modelo puede tomar varias formas. Por esta razón, los flujos del impuesto de saneamiento y de la licencia de descarga están marcados con líneas entrecortadas, ya que pueden aplicarse o no según el contexto.

Como se indicó anteriormente, los incentivos financieros pueden aplicarse para fomentar los comportamientos que son socialmente deseables. En el caso de los incentivos de descarga, este pago promueve la recolección de los LF y evita su descarga ilegal. Estas transferencias condicionales de dinero son relativamente nuevas y, aunque ya existen resultados alentadores en programas de salud y educación, hay todavía pocos datos para respaldar su aplicación en el saneamiento (SANDEC, 2006).

El Modelo 5 se basa en la teoría que las entidades que recolectan y transportan los LF no alcanzarían a pagar las tarifas de descarga cobradas por las ETLF y podrían verterlos indiscriminadamente, causando gran daño a la salud humana y ambiental.

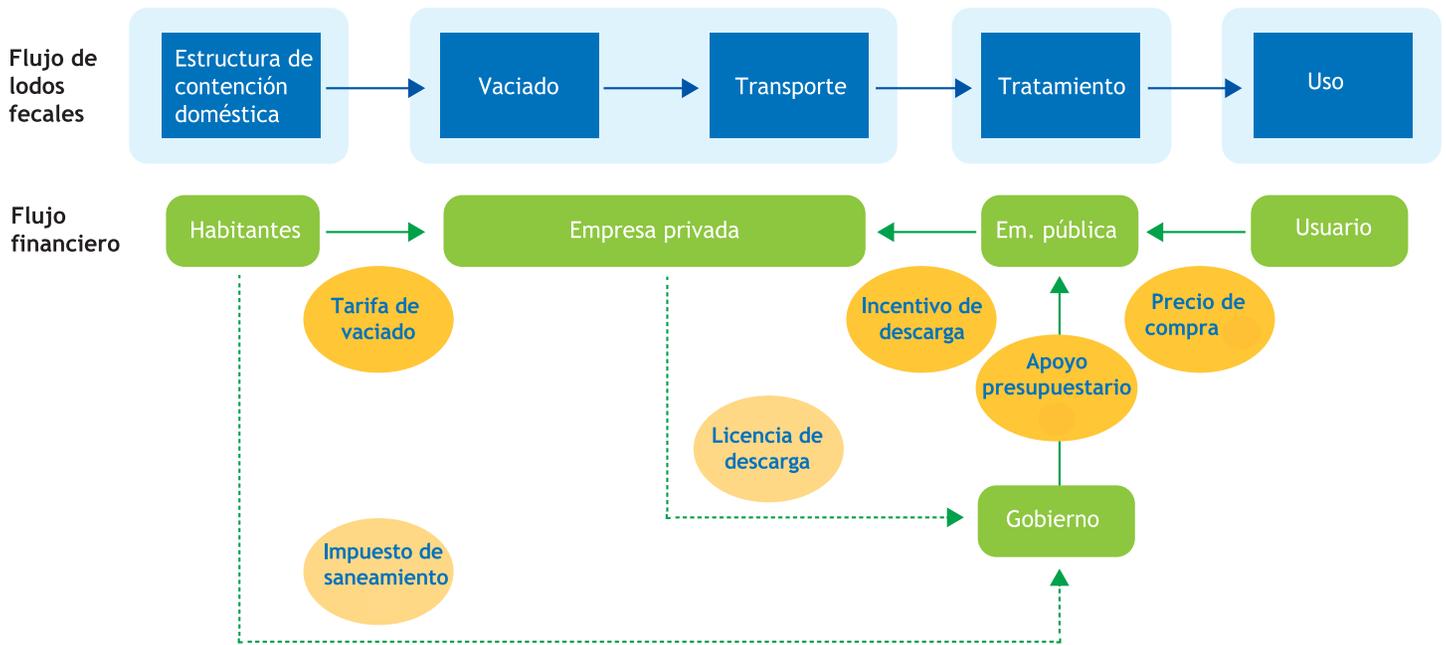


Figura 13.8 Modelo 5: Incentivo para la descarga.

Bajo este esquema, estas entidades tendrían que recuperar solamente una parte de sus gastos operativos con la tarifa de vaciado y el resto vendría del incentivo de descarga. Como resultado, el servicio de recolección sería más económico para todos (incluyendo las familias más pobres), se reuniría una mayor cantidad de lodos, menos material sería regado en el ambiente y la comunidad en general se beneficiaría.

Este modelo también implica que la entidad que opera la ETLF ya no recibiría la tarifa de descarga y, más bien, tiene que pagar el incentivo de descarga. Por lo tanto, solo puede funcionar con amplio apoyo del gobierno o de un donante, que podría resultar variable, dejando a la institución operadora de la ETLF con vacíos en su presupuesto. Para prevenir esto, es probable que se implemente un impuesto de saneamiento para cubrir estos gastos. La tarifa de vaciado podría reducirse, reglamentarse o eliminarse por completo. En este último caso, el usuario del inodoro tendría que pagar todavía el impuesto de saneamiento, aunque ya esté liberado de la tarifa de vaciado.

Una preocupación con el Modelo 5 es que los transportistas podrían aprovechar este incentivo financiero y, en lugar de gastar el tiempo y el combustible para vaciar realmente las estructuras de contención, ellos podrían entregar lodos muy aguados u otros líquidos, los que dañarían el proceso de tratamiento y su viabilidad financiera. Para evitar esto y controlar el tipo y calidad de los lodos entregados en la ETLF, debe haber algún tipo de control de calidad (como se describe en el Capítulo 11).

Una posible variante del Modelo 5 sería la implementación de incentivos para los usuarios a contratar entidades certificadas para retirar sus lodos en forma programada. Así se evitaría que los dueños de casa esperen hasta que la estructura se esté desbordando, traten con compañías inescrupulosas que no tienen licencia o vacíen sus sistemas directamente en el ambiente durante la época de lluvias. No existen ejemplos de este variante en la práctica, su logística sería algo compleja (con comprobación de la entrega de estos pagos a las familias), un control del cumplimiento del vaciado sería necesario y haría falta educar a la población sobre los motivos del incentivo. La Tabla 13.3 resume las ventajas y desventajas de cada uno de estos modelos.

Tabla 13.3 Un resumen de las ventajas y desventajas de los modelos financieros presentados en este capítulo

Modelo	Ventajas	Desventajas
Modelo 1: Recolección y tratamiento por diferentes actores	<ul style="list-style-type: none"> + Las familias están libres a elegir el precio más económico para el vaciado. + El momento del vaciado es flexible y puede realizarse cuando tengan dinero. + Las familias no tienen que pagar un impuesto de saneamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los gastos operativos de la empresa pública tienen que cubrirse con la tarifa de descarga.
Modelo 2: La integración de la recolección, el transporte y el tratamiento en una sola entidad.	<ul style="list-style-type: none"> + Una sola entidad puede optimizar su modelo de negocios y mejorar su eficiencia. + Menos posibilidades para la descarga ilegal, ya que esta única entidad descargaría en su propia ETLF. 	<ul style="list-style-type: none"> - Las familias tendrían que pagar tarifas más altas.
Modelo 3: Tarifas e impuestos en paralelo.	<ul style="list-style-type: none"> + Las familias pobres que no cuentan con conexión al alcantarillado tendrían tarifas más bajas gracias a las subvenciones cruzadas. + Las compañías de recolección y transporte se benefician de menores tarifas de descarga. + Se incrementan la cobertura y la cantidad de LF recolectados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Las compañías de recolección y transporte podrían evitar la tarifa de descarga al verter los LF ilegalmente.
Modelo 4: Licencias e impuestos en paralelo.	<ul style="list-style-type: none"> + Regulación y legitimización mediante licencias. + Mejoramiento de las condiciones de salud y seguridad. + Como no hay un límite en el número de descargas, se minimiza el riesgo de vertido ilegal. 	<ul style="list-style-type: none"> - El manejo de tantos aspectos en la cadena de servicio puede ser muy difícil para una nueva compañía u ONG.
Modelo 5: Incentivo para la descarga.	<ul style="list-style-type: none"> + Reducción de la tarifa de vaciado que pagan las familias. + Debido al incentivo, aún las casas lejanas o de difícil acceso pueden atraer las compañías de recolección y transporte. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe controlar la dilución intencional (incluso con agua del mar). - La entidad que opera la ETLF debe contar con suficiente apoyo presupuestario.

13.4 PERSPECTIVA FINANCIERA DE UNA EMPRESA DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

Es difícil desmenuzar todos los costos y beneficios de un sistema de MLF, ya que cada actor observa a cada transferencia financiera desde su propia óptica. Por ejemplo, una tarifa de vaciado es un costo para los usuarios de los inodoros pero un beneficio para la compañía de recolección y transporte. Sería más allá del ámbito de este capítulo resumir todos los costos y beneficios de cada actor que opera dentro de cada modelo. Dodane *et al.* (2012) analizaron la distribución de costos y pagos entre los usuarios, los negocios y el servicio público en Dakar, Senegal, y concluyeron que un sistema de MLF es 5 veces más económico que un sistema basado en alcantarillado. Sin embargo, este estudio demostró que un 6 % del costo anualizado del sistema es sostenido inequitativamente por los usuarios en sus hogares y que las compañías de recolección y transporte casi no son rentables. El análisis de estas compañías ofrece un interesante caso de estudio, porque sirven como una manera sencilla pero útil de ilustrar cómo las diferentes transferencias financieras tratadas en este capítulo influyen en la sostenibilidad operativa.



Figura 13.9 El tráfico lento de la ciudad puede incrementar los costos de combustible y mano de obra en la recolección y transporte de lodos fecales (foto: Linda Strande).

A pesar de trabajar en la margen de la sociedad, estas compañías pueden ser muy competitivas, lo que obliga a cada emprendedor trabajar en el filo de la rentabilidad. Luego de cortar los costos de todas las maneras posibles, los precios siguen muy altos para muchos de sus clientes. Además, las compañías deben pagar tarifas de descarga e impuestos al gobierno, encima de los costos operativos. El Modelo 1 es el ejemplo más sencillo de las transacciones financieras de estas compañías (Figura 13.3), pero aun así no muestra muchos de los otros pagos que deben realizar, como impuestos y OyM.

Con el fin de demostrar el número y la variedad de costos y pagos asociados con estas compañías (siendo solo parte del sistema entero de MLF), se ofrece un ejemplo en la Sección 13.4.2, al final del cual se debe comprender mejor la complejidad y dificultad de diseñar, implementar, monitorear y optimizar un sistema de MLF que incluye todos los actores y todas las interacciones financieras.

13.4.1 Perspectivas hacia el futuro

Gran parte de la sostenibilidad financiera de las compañías de recolección y transporte depende del apoyo del gobierno. Estructuras legales de sustento son esenciales para cualquier política financiera diseñada a ayudar a estas pequeñas compañías y a la población en general en sus casas (Capítulo 12).

Incentivos de descarga a corto plazo parecen ser una de las maneras más convenientes para fortalecer a los actores privados, ayudar a despejar el atraso en vaciar los tanques y pozos llenos y generar condiciones de estado estable que podrán refinarse o manipularse más mediante mecanismos de finanzas o políticas. Los negocios deben desarrollar su clientela, optimizar sus rutas y cancelar sus deudas de inversión. Al implementar incentivos de descarga durante un periodo corto (p.ej., 5 años), podría ayudar a sostener estos pequeños negocios y mejorar sustancialmente las condiciones sanitarias en poco tiempo. Una vez que las compañías están establecidas, estos incentivos podrían ser retirados paulatinamente y después establecer tarifas de descarga. Incentivos financiados por donantes podrían ser una manera muy eficaz de apoyar la creación de estas pequeñas compañías y enfrentar estratégicamente las deficiencias sanitarias. La eliminación de la tarifa de descarga o el establecimiento de un incentivo de descarga tendría un gran impacto en la sostenibilidad de una compañía de recolección y transporte, además del bienestar financiero de sus propietarios (Sección 13.4.2).

Un impuesto de saneamiento puede ayudar a cubrir el costo del MLF más equitativamente como una función del consumo del agua. El dinero recaudado debería apoyar a la OyM de las ETLF, fomentar la recolección programada, promover el mantenimiento de las estructuras domésticas de contención, reducir la tarifa de descarga o generar un fondo para incentivos de descarga.

La concesión de licencias puede ayudar a controlar la corrupción y la descarga ilegal, si las licencias imparten ciertos derechos genuinos a las personas que las reciben y se imponen multas en caso de abusar de estos derechos, como retirar la licencia si encuentran a un operador vertiendo los LF ilegalmente. (Otros tipos de regulaciones y control de cumplimiento son analizados en el Capítulo 12.) La concesión de licencias también es un primer paso para la formalización del sector y, por lo tanto, abriría la posibilidad que estas compañías reciban otras subvenciones diseñadas para apoyarlas. Estos son beneficios a que no podrían acceder históricamente por trabajar informalmente.

Otras políticas para apoyar a este sector podrían incluir la reducción de impuestos de importación en el caso de camiones aspiradores más eficientes, con menor consumo de combustible, lo que bajaría ampliamente los costos de estas operaciones. También, se podrían ubicar las ETLF más estratégicamente para reducir las distancias recorridas y (muy importante para la ciudad) el tiempo que los camiones pasan atascados en el tráfico urbano.

Al descargar en estaciones de transferencia, que luego son vaciadas por vehículos mayores, permitiría a las compañías vaciar más pozos, pasar menos tiempo en el transporte y ganar más dinero (Capítulo 4; Tilley *et al.*, 2008). Si una infraestructura adecuada existe para el transporte y tratamiento, los portadores de licencia podrían ser permitidos a descargar en el alcantarillado, con el fin de reducir el tiempo de transporte y atender a más hogares. Sin embargo, esta opción depende del debido diseño de la tecnología de tratamiento para prevenir sobrecargas y obstrucciones (Capítulo 9) y puede ser preferible descargar solo la fracción líquida de los

lodos en el alcantarillado, como los sólidos ocasionarían mayores estragos en el alcantarillado y el tratamiento del agua, además existen ahora camiones que pueden separar la fracción líquida (Capítulo 4). El costo de la licencia podría destinarse a la organización de las estaciones de transferencia y los puntos de descarga en el alcantarillado.

Es necesario desarrollar una variedad de políticas para apoyar a las compañías más grandes, que tienen más camiones y atienden a clientes más accesibles que pagan mejor, al mismo tiempo que ayudan a los pequeños operadores que sirven a los hogares más difíciles de acceder, donde pagan menos. Como se analizó en este capítulo, no existe un solo modelo para un MLF eficiente, sino más bien se debe fomentar la flexibilidad y la experimentación en la búsqueda de nuevos mecanismos financieros armónicos.

Las áreas que merecen mayor investigación incluyen la comprensión de los flujos financieros y modelos de negocios de empresas existentes y exitosas de MLF. Puesto que el sector es hasta ahora mayormente informal, se conoce poco sobre esto y existen pocos ejemplos de sistemas funcionales de MLF. Diferentes modelos de negocios deben ser probados y estudiados, bajo diferentes condiciones operativas, a fin de comprobar cuál será el más robusto y sostenible.

Por último, y quizás lo más importante, la voluntad política debe comunicarse a todo nivel, desde los estratos más altos hasta los policías de tránsito, que se debe reconocer y apoyar públicamente a los que trabajan en MLF. Esto ayudará a reducir la corrupción, la vergüenza y las actuales ineficiencias financieras que existen en una actividad que es tan esencial para la salud y crecimiento de las ciudades del mundo.

13.4.2 Un caso de estudio hipotético

Consideremos una pequeña compañía de recolección y transporte de LF, operada por dos hermanos en África Occidental. La ciudad donde trabajan tiene 250.000 habitantes, asentados densamente con unos 300 personas/ha (UN-Habitat, 2003). Al trabajar 20 días al mes, 12 meses al año y atender a 3 clientes al día, esperan pagar el préstamo de la compra del camión, cubrir los gastos operativos, ganar pequeños sueldos y, ojalá, generar una ganancia. Esperan ganar \$5 diarios.

Para determinar si esto es factible, utilice las siguientes fórmulas e informaciones para calcular:

- Los costos anuales para operar el negocio, al llenar una copia de Tabla 13.4; y
- La tarifa mínima que deben cobrar a las familias para cubrir sus gastos.

Ecuación 13.1:

Costo Equivalente Anual = Inversión de capital/factor de anualidad

$$= \frac{\text{Inversión de capital}}{\frac{1 - (1 + i)^t}{i}}$$

Donde: i = la tasa de interés, t = tiempo de reembolso.

Tabla 13.4 Una tabla para resumir los gastos de inversión y operación de una pequeña compañía de recolección y transporte de lodos fecales

Rubro	Costos anuales (\$ de EE.UU.)	Porcentaje del costo total (%)
Pagos del préstamos del camión		
Licencia de descarga		
Equipos		
Mano de obra		
Combustible		
Tarifas de descarga		
Mantenimiento		
Policía		
Seguros		
Parqueo		
Impuestos		
Administración		
Total		100

13.4.3 Datos sobre este caso

Hay variabilidad en los costos de overoles, guantes, botas, palas y otras herramientas para abrir y acceder a los pozos, pero suman a un total de hasta \$100/año (Water and Sanitation Program Africa, 2005).

El camión representa el mayor gasto. Los hermanos deciden comprar un camión de segunda mano con una capacidad de 8 m³ en el precio de \$20.000 (Steiner *et al.*, 2002). Debido a las condiciones duras del trabajo, esperan que dure unos 10 años antes de tener que reemplazarlo. En la ciudad, pueden viajar a un promedio de 5 km/h y cuesta \$0,50/km en combustible. (Suponga un interés de 5 % en el préstamo.)

La licencia de descarga vale \$780/año (para su camión grande de 8 m³) basada en el modelo keniano (Water and Sanitation Program Africa, 2005).

Cuando el camión llega a la ETLF, es necesario pagar la tarifa de descarga de \$2 por cada descarga completa (Steiner *et al.*, 2003), aunque los empleados suelen cobrar este precio completo independientemente de la cantidad vertida.

Tabla 13.5 Gastos anuales de una compañía de recolección y transporte de lodos fecales en Bamako, Mali, en porcentajes del total (adaptado de Bolomey *et al.*, 2003; Jeuland, 2004)

Mantenimiento	Policía	Sueldos	Seguros	Parqueo	Impuestos	Administración
20	10	15	2	1,5	2	15

Para determinar las distancias diarias, se puede suponer lo siguiente:

- El área atendida es redonda y la distancia promedio es la mitad del radio,
- La ETLF está en el centro del círculo y la densidad poblacional es uniforme, y
- El camión debe descargar en la ETLF luego de cada hogar atendido (es decir, no se puede vaciar más que una estructura de contención por viaje).

Los otros gastos anuales pueden calcularse a partir de la información en la Tabla 13.5.

En la Tabla 13.5, el rubro “Policía” se refiere al pago de ‘tarifas’ o ‘impuestos’ a la policía por transportar lo que llaman ‘material peligroso’ (Jeuland, 2004).

Basada en esta estimación revisada, la tarifa promedio de vaciado que deben cobrar a las familias es de \$22. Luego de completar su análisis, los hermanos se preguntan cómo, cuándo (¿o nunca?) será rentable su negocio. ¿Cuánto tienen que cobrar a sus clientes?

13.5 BIBLIOGRAFÍA

- Banerjee, A., Duflo, E., Glennerster, R., Kothari, D. (2010). Improving immunisation coverage in rural India: clustered randomised controlled evaluation of immunisation campaigns with and without incentives. *British Medical Journal* 340: c2220.
- Bolomey, S., Koné, D. (2003). Amélioration de la Gestion des Boues de Vidange par le Renforcement du Secteur Privé: Cas de la Commune VI du District de Bamako. Dübendorf, Suiza, EAWAG/SANDEC.
- Collignon, B. (2002). Les entreprises de vidange mécanique des systèmes d’assainissement autonome dans les grandes villes africaines: Rapport de synthèse finale. PDM, PS-Eau, Hydroconseil, Chateaufort de Gadagne, Francia.
- Diener, S., Semiyaga, S., Niwagaba, C., Muspratt, A., Gning, J.B., Mbéguéré, M., Ennin, J.E., Zurbrugg, C., Strande, L. (2014). A value proposition: resource recovery from faecal sludge – can it be the driver for improved sanitation? *Resources Conservation & Recycling* 88: 32–38. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.resconrec.2014.04.005>
- Dodane, P.H., Mbéguéré, M., Ousmane, S., Strande, L. (2012). Capital and Operating Costs of Full-Scale Faecal Sludge Management and Wastewater Treatment Systems in Dakar, Senegal. *Environmental Science & Technology* 46 (7), p.3705-3711.
- Eales, K., (2005), Bringing pit emptiers out of the darkness, A comparison of approaches in Durban, South Africa, and Kibera, Kenya, Sanitation Partnerships Series, Building Partnerships for Development in Water and Sanitation, BPD Water and Sanitation, Londres, Gran Bretaña.
- Eldridge, C., Palmer, N. (2009). Performance-based payment: some reflections on the discourse, evidence and unanswered questions. *Health Policy and Planning* 24(3), p.160-166.
- Gertler, P. J., Boyce, S. (2001). An Experiment in Incentive-Based Welfare: The impact of PROGRESA on Health in Mexico. University of California, Berkeley. Royal Economic Society Annual Conference 2003, No. 85.
- Jeuland, M. (2004). Private Sector Management of Faecal Sludge: A model for the Future? Bamako, Mali, EAWAG, Suiza.
- Kakwani, N., Soares, F., Son, H.H. (2005). Conditional Cash Transfers in African Countries. *International*

Poverty Center, UNDP. Working Paper 9.

- Klingel, F. (2001). Nam Inh Urban Development Project- Septage Management Study. Nam Dinh, Vietnam. Dübendorf, Suiza: EAWAG y Colenco.
- Mbéguéré, M., Gning, J.B., Dodane, P.H., Koné, D. (2010). Socio-economic profile and profitability of faecal sludge emptying companies. *Resources, Conservation and Recycling* 54 (12), p.1288-1295.
- Mensah, K. (2003). Sanitation, Solid Waste Management and Storm Drainage Component. Medium term development plan for Kumasi. Kumasi, Ghana.
- Robbins, D.M., Strande, L., Doczi, J. (2012). Sludge Management in Developing Countries: experiences from the Philippines. *Water* 21, Issue 4.
- SANDEC (2006). Urban Excreta Management: Situation, Challenges, and Promising Solutions. 1st International Faecal Sludge Management Policy Symposium and Workshop, Dakar, Senegal.
- Steiner, M., Montangero, A. (2002). Economic Aspects of Faecal Sludge Management- Estimated Collection, Haulage, Treatment and Disposal/Reuse Costs. Dübendorf, Switzerland, EAWAG, Primer borrador.
- Steiner, M., Montangero, A. (2003). Towards More Sustainable Faecal Sludge Management Through Innovative Financing: Selected Money Flow Options. Dübendorf, Suiza, EAWAG.
- Tilley, E., Lüthi, C., Morel, A., Zurbrügg, C., Schertenleib, R. (2008). Compendio de Sistemas y Tecnologías de Saneamiento. Dübendorf, Suiza: EAWAG. Disponible en: http://www.eawag.ch/forschung/sandec/publikationen/compendium_e/spanish_version
- UN-HABITAT (2003). The challenge of slums: global report on human settlements, 2003. Earthscan Publications Ltd, United Nations Human Settlements Programme. Londres y Sterling, VA. 345 pp.
- Water and Sanitation Program Africa (2005). Understanding Small Scale Providers of Sanitation Services: A Case Study of Kibera. Water and Sanitation Program, Nairobi, Kenia.

Preguntas para el Estudio de este Capítulo

1. ¿Qué es un incentivo de descarga en el MLF?
2. ¿Cuáles son las ventajas y las desventajas de tres de los posibles modelos financieros en el MLF?
3. ¿Cuál de estos modelos previene más la descarga de lodos en el ambiente?