Experiencias en la Aplicación de Sistemas Condominiales de Alcantarillado Sanitario

Teresa Lampoglia

PROAGUA
PROGRAMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
gtz
Cooperación Técnica Alemana

Autor: Teresa Lampoglia
con el apoyo del equipo técnico: Marco Venegas Pachas, César Naveros Quillama, Nixon Torres Villacorta, Jorge Vélez Quevedo, Guiulfo Tafur Hidalgo, Juan Cortéz Mamud, Augusto García Corzo, Abel Muñoz Pérez

Redacción: Franzisca Fillies

Editor: GTZ/PROAGUA
Fotos: GTZ/PROAGUA

GTZ/PROAGUA
Av. Los Incas 172, Piso 6
San Isidro, Lima - Perú
Tel: +51-1-222 0779
Fax: +51-1-222 0707
e-mail: sede-central@proagua-gtz.org.pe
página web: www.proagua-gtz.org.pe

GTZ - Cooperación Técnica Alemana
Prolongación Arenales 801
Miraflores, Lima - Perú
Tel: +51-1-422 9067
Fax: +51-1-422 6188
e-mail: gtz-peru@pe.gtz.de
página web: www.gtz.de/peru

elaborado Marzo 2004

Diseño: José García Arévalo, Lima
Impresión: Fredy's Publicaciones, Lima

Experiencias en la Aplicación de Sistemas Condominiales de Alcantarillado Sanitario

Teresa Lampoglia

COOPERACION REPUBLICA DEL PERU
REPUBLICA FEDERAL DE ALEMANIA
PROAGUA
PROGRAMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
gtz
Cooperación Técnica Alemana

Índice

Acrónimos y Siglas 6

Presentación 8

Prefacio 9

I. Introducción al Sistema Condominial de Alcantarillado Sanitario 10

II. Estudios de Caso 12

BRASIL

1. Brasilia 12
2. Angra dos Reis 19

BOLIVIA

3. El Alto 20

PERU

4. Experiencias previas 25
5. Pomalca 26
6. La Libertad Alta y Villa Hermosa 31
7. Manuel Cardozo Dávila 40
8. Lima - Proyecto de Ampliación de Cobertura 41
9. Chosica del Norte 43
10. Las Dunas y Nuevo Mocce 45
11. Costo Comparativo de Proyectos Condominiales Formulados 46

III. Conclusiones 48

IV. Propuesta de Difusión y Capacitación 51

Referencias 54

Acrónimos y Siglas

AAHH	Asentamiento Humano
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas (Asociación Brasileña de Normas Técnicas)
AISA	Aguas del Illimani S.A.
ANEPSSA	Asociación Nacional de Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento del Perú
APCI	Agencia Peruana de Cooperación Internacional
APDES	Asociación de la Promoción del Desarrollo Social, Perú
APIS	Asociación Peruana de Ingeniería Sanitaria
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CAESB	Companhia de Saneamento do Distrito Federal (Empresa de Saneamiento de Brasilia, Brasil)
CARE	Cooperative for Assistance and Relief Everywhere
CEDAE	Companhia Estadual de Águas e Esgotos (Empresa de Agua Potable y Alcantarillado de Rio de Janeiro, Brasil)
CESAL	Centro de Estudios y Solidaridad con América Latina
CEPIS	Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente
CIP	Colegio de Ingenieros del Perú
COFIDE	Corporación Financiera de Desarrollo S.A., Perú
DNS	Dirección Nacional de Saneamiento, Perú
EDA	Enfermedades Diarreicas Agudas
EPS	Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento
EPSEL	Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento de Lambayeque, Perú
FONCOMUN	Fondo de Compensación Municipal, Perú
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (Cooperación Técnica Alemana)
GTZ/PROAGUA	Programa de Agua Potable y Alcantarillado de la Cooperación Técnica Alemana en el Perú
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau (Cooperación Financiera Alemana)
JBIC	Japan Bank for International Cooperation (Banco Japonés para la Cooperación Internacional)

JICA	Japan International Cooperation Agency (Agencia Japonesa de Cooperación Internacional)
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas, Perú
ONG	Organización No Gubernamental
OMS	Organización Mundial de Salud
OPS	Organización Panamericana de Salud
PAC	Proyecto de Ampliación de Cobertura, SEDAPAL, Perú
PAS	Programa de Agua y Saneamiento del Banco Mundial
PPEA	Proyecto Piloto El Alto, Bolivia
SAAE	Servicio Autónomo de Agua y Alcantarillado, Angra dos Reis, Brasil
SEDAPAL	Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima, Perú
SENCICO	Servicio Nacional de Normalización, Capacitación e Investigación para la Industria de la Construcción, Perú
SNIP	Sistema Nacional de Inversiones Públicas, Perú
SUNASS	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, Perú
USAID	US Agency for International Development (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional)
VCS	Viceministerio de Construcción y Saneamiento, Perú

Presentación

Reducir a la mitad la proporción de personas que no tienen acceso a agua potable y a instalaciones sanitarias seguras son dos de los objetivos que plantearon las Naciones Unidas para el año 2015. Viendo las cifras actuales, este es un reto grande, no sólo al nivel mundial, sino también en el Perú donde, tras años de esfuerzos, se observan grandes vacíos de atención.

Adecuados servicios de saneamiento son indispensables para verdaderamente mejorar las condiciones de salud de la población y sus condiciones de vida. Pocos indicadores de desarrollo social son tan significativos como los de abastecimiento con agua potable y alcantarillado. Es una precondición para un desarrollo sostenible y para combatir la pobreza. En el Perú, las zonas más desfavorecidas, rurales como peri-urbanas, carecen todavía en gran medida de servicios adecuados de agua potable y sobre todo de alcantarillado.

Existen varias razones por esta situación preocupante, una de ellas es la falta de capacidad financiera de las entidades responsables. Sobre todo los sistemas de alcantarillado convencional requieren altas sumas de inversión, lo que obliga a las Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento a endeudarse aún más. Con el sistema de alcantarillado condominial se presenta una solución técnica y económica que puede contribuir a hacer viable la ampliación de sistemas de alcantarillado e incrementar significativamente la cobertura.

El sistema condominial de alcantarillado tiene el nivel de calidad y las comodidades de un sistema convencional. Es un sistema, que por sus características técnicas trae consigo ahorros en la inversión de hasta un 70%. El sistema es flexible en cuanto a los requerimientos técnicos del entorno y da posibilidad a la participación de los futuros usuarios en el diseño y desarrollo del mismo.

La Cooperación Técnica Alemana tal como el Programa de Agua y Saneamiento del Banco Mundial vienen impulsando este modelo en el Perú. La demanda de los municipios por implantar este modelo es cada día mayor. Asimismo, la tecnología está considerada por SEDAPAL para los próximos proyectos de ampliación de cobertura en los conos de Lima.

La presente publicación resume las experiencias de distintas entidades, públicas como privadas, en la aplicación de sistemas condominiales en ciudades del Perú, Brasil y de Bolivia y queda como contribución para la discusión de las posibilidades que conlleva esta alternativa técnica en la ampliación de los servicios de saneamiento y así contribuir a un desarrollo sostenible y equitativo del Perú.

Hans-Peter Schöner

Director del Programa GTZ/PROAGUA

Prefacio

En la actualidad, el sistema de alcantarillado convencional es la tecnología de alcantarillado utilizada mayoritariamente en el Perú, la misma que por sus elevados costos de implantación y la limitada capacidad de inversión de las Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS), no permite cumplir con la ampliación de la cobertura a corto o mediano plazo, particularmente en zonas peri-urbanas.

El sistema de alcantarillado sanitario condominial se presenta como alternativa al sistema convencional. Combina tecnología apropiada y costos de implantación más bajos, lo que permite ampliar la cobertura del servicio con menor inversión; también involucra a los futuros usuarios en la etapa de implantación, garantizando un mejor uso de los servicios y la sostenibilidad de los sistemas a largo plazo. Una ventaja adicional del sistema condominial es propiciar la ejecución simultánea del ramal condominial y de las conexiones domiciliarias. Con eso se elimina el problema de atraso en la ejecución de esas conexiones, frecuente en los sistemas convencionales implantados en zonas urbano-marginales.

En el sistema condominial la unidad de atención representa un conjunto de lotes llamado "condominio", a diferencia del sistema convencional en el cual cada lote es una unidad de atención. Cada condominio es atendido por un "ramal condominial". El sistema condominial es apto para cualquier zona, independientemente de las condiciones socio-económicas de los beneficiarios.

Experiencias exitosas con ese modelo se encuentran en países como Brasil y Bolivia, con resultados favorables para ambas partes: la EPS y la población servida. En el Perú, se ha implantado una experiencia piloto con el apoyo de GTZ/PROAGUA en Pomalca, Lambayeque, funcionando desde el inicio del año 2002. En razón de los resultados positivos obtenidos en Pomalca, varios municipios vienen solicitando el apoyo de GTZ/PROAGUA para la implantación de proyectos que permitan convalidar el modelo. Asimismo, la tecnología está considerada por SEDAPAL para los próximos proyectos de ampliación de cobertura en Lima. Para eso, SEDAPAL ha desarrollado y aprobado un reglamento de proyectos condominiales.

Información detallada sobre el sistema condominial en todos sus aspectos técnicos, sociales y organizadores brinda la "Guía de Implantación de la Tecnología Condominial por una Empresa de Saneamiento", publicada por GTZ/PROAGUA, que describe todos los pasos para la realización de un proyecto condominial.

El documento presente resume y evalúa las experiencias existentes con sistemas condominiales de alcantarillado sanitario, y queda como una contribución a la formulación de la normatividad relacionada.

Teresa Lampoglia

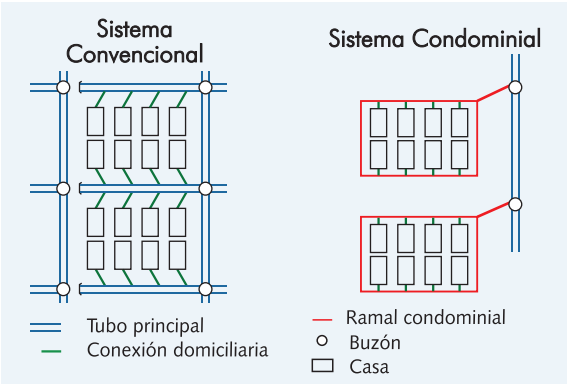
Coordinadora del Equipo Condominial GTZ/PROAGUA

I. Introducción al Sistema Condominial de Alcantarillado Sanitario

El modelo condominial promueve cambios en la planificación e implantación del sistema de alcantarillado, destacándose innovaciones tanto en los aspectos sociales como técnicos. Agrega un componente social a los aspectos técnicos convencionales de cualquier obra de ingeniería, que involucra a la comunidad en todas las etapas de su implantación, para lograr su uso en forma plena, efectiva y adecuada.

El nombre "condominial" viene del carácter participativo de la comunidad. Esta participación permite que la ubicación y a veces la propia ejecución y mantenimiento del ramal condominial sean definidos y acordados colectivamente por cada condominio en forma conjunta con la institución responsable por los servicios, adoptándose un esquema de división de responsabilidades entre la comunidad interesada y la institución prestadora de los servicios. Desde el punto de vista técnico, el sistema condominial utiliza una nueva forma en el trazado de redes, que permite ahorros en la extensión, diámetros y en la excavación. Al contrario del sistema convencional, el sistema condominial no ejecuta conexiones individuales de cada vivienda a un colector principal; se recolectan las aguas residuales de un conjunto de edificaciones a través del ramal condominial, descargando a la red pública en un único punto.

Esta nueva concepción de trazado logra un sistema de menor costo de implantación y un mejor desempeño operacional comparado con el sistema convencional, ya que la mayor parte del sistema está constituida por redes de pequeño diámetro y menores profundidades ubicadas en un área más cercana a las viviendas y más protegida contra daños.



Referente a la ubicación de los ramales condominiales existen tres opciones:

Ramal por el fondo de los lotes:

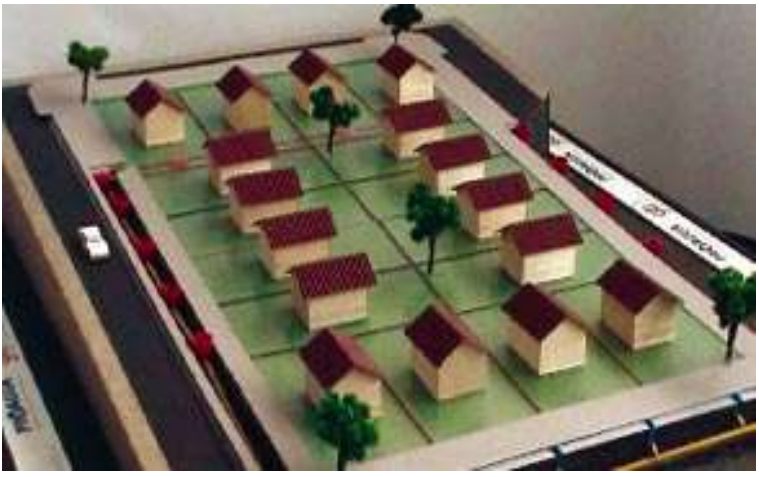
Recorre las áreas internas libres disponibles en la parte trasera de los lotes; es recomendado en áreas cuyos terrenos y/o instalaciones sanitarias existentes drenen hacia el fondo de las casas, siempre y cuando haya espacio libre suficiente para el paso de la tubería.

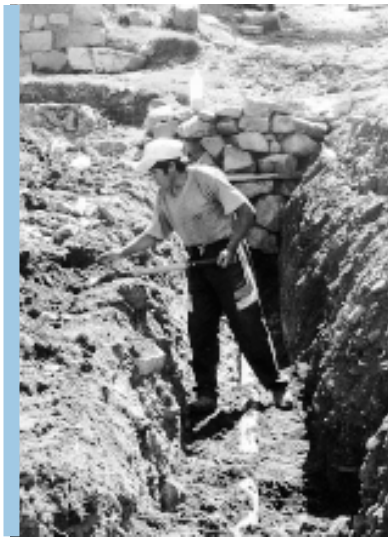
Ramal por el frente del lote:

Ubicado en la parte frontal de los terrenos, dentro de los lotes, en el espacio cerca del límite con la vereda.

Ramal por las veredas:

Localizado en las veredas, recorre los dos lados de una manzana típica, semejante al del alcantarillado convencional.





El proceso de implantación es acompañado de un intenso trabajo comunitario, integrando comunidad, técnicos, ingenieros y trabajadores sociales, quienes juntos contribuyen a la definición e implantación del sistema.

El modelo condominial prevé la participación del usuario en todas las etapas, desde la definición de su ubicación, la construcción, hasta su operación y mantenimiento. El nivel de participación es una opción del usuario, de acuerdo con su voluntad y disponibilidad; la participación debe estar reflejada en la tasa de conexión y en la tarifa correspondiente.

La eventual gestión de los ramales por parte de los usuarios no elimina la necesidad de una estructura formal responsable por la operación, mantenimiento y comercialización del sistema como un todo.

Para el sistema condominial se considera necesaria la construcción de una caja desgrasadora, utilizada para recibir las aguas residuales del lavaplatos. La caja desgrasadora funciona como depósito de las grasas, evitando que las mismas se peguen en las paredes de la tubería, impidiendo una posible disminución del diámetro útil de la tubería y obstrucciones provenientes de la acumulación de estos residuos.

Todas las características antes mencionadas dan al sistema condominial sostenibilidad y gran capacidad de adaptación a las diversas situaciones físicas y condiciones socioculturales presentes en las ciudades, incluso donde la concepción tradicional no ha sido capaz de producir soluciones.

De esta manera el sistema condominial presenta las condiciones necesarias para cumplir el desafío de la total atención en ciudades y comunidades donde la escasez de recursos y el uso de tecnologías inadecuadas concurren para mantener los servicios de alcantarillado inaccesibles a la gran parte de la población.

II. Estudios de Caso

Brasil

1. Brasilia

1.1 ANTECEDENTES

El sistema condominial de alcantarillado sanitario surge en Brasil alrededor de 1980, en propuestas aisladas. Su mayor implantación se realiza por CAESB, la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado del Distrito Federal, que desde 1991 aplica el sistema. A partir de 1995, la empresa pasa a emplearlo como solución institucionalizada para todos los usuarios, independiente de su capacidad de pago, con el objetivo de ampliar la cobertura. En 1997 el decreto, que regula la prestación de servicios de saneamiento del Distrito Federal, incluyó la reglamentación del sistema condominial (sólo ámbito regional).

La cobertura de alcantarillado en el ámbito de CAESB aumentó del 74% en 1995 al 97% en 1998. Así mismo cubre un 60% de tratamiento de aguas residuales, siendo la meta para diciembre del 2003 lograr el 100% del tratamiento.

CAESB es una empresa municipal con una gestión netamente empresarial, con el menor índice de

pérdidas y las mayores coberturas en el país. Es un modelo de experiencia exitosa en cuanto a organización; comprende tres directorios: Agua Potable, Alcantarillado Sanitario y Administración y Gestión y cuenta con 4,000 empleados (incluyendo terceros). Se ha incidido en la capacitación constante al personal de la empresa para una mejor atención al cliente y se invierte en educación sanitaria a través de diversos medios de comunicación, universidades, escuelas y otros.

El crecimiento ordenado de la población permite a CAESB realizar un catastro potencial de expansión urbana para la ampliación de la cobertura de los servicios. El porcentaje de micro medición es del 100%, realizándose el cambio de los medidores cada ocho años aproximadamente.

1.2 CARACTERÍSTICAS REGIONALES

La ciudad de Brasilia fue planeada y construida para ser la capital federal. Ubicada en la región geográfica conocida como el "Planalto Central" (altiplano central), se caracteriza por su clima caluroso y soleado, moderadas lluvias y muy baja humedad del aire. Otra característica es ser una región de nacientes de ríos, que no presentan caudales muy elevados. El Distrito Federal cuenta hoy con una población aproximada de 2 millones de habitantes, divididos en 19 regiones administrativas.

1.3 DISEÑO E IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA CONDOMINIAL

CAESB no discute con el vecino el tipo de sistema a ser construido (convencional o condominial). Esa decisión es técnica y fuera del alcance de la población. El vecino está involucrado en la decisión sobre la ubicación del ramal y por consiguiente, la tarifa asociada y el mantenimiento. El usuario de CAESB firma un "término de aceptación" con la empresa, en que acepta la ubicación del ramal condominial, los costos de conexión y la tarifa asociada, conforme acordado en las reuniones.

En cuanto a las opciones de ubicación del ramal condominial, CAESB trabaja con tres alternativas:

1. Ramal de fondo del lote
2. Ramal de jardín
3. Ramal en las veredas

En las dos primeras alternativas, la responsabilidad de mantenimiento del ramal condominial es de los moradores. En la tercera opción, la responsabilidad es de la empresa. Aproximadamente el 90% de la población opta por el ramal en la vereda. Los ramales condominiales tienen un diámetro de 100 mm. Es obligatorio la instalación de una caja desgrasadora antes de la conexión a la red domiciliaria.

CAESB considera las siguientes etapas para la implantación del sistema:

I Diseño básico de redes colectoras.
II Movilización, diseño de ingeniería de ramales condominiales y adecuación al diseño básico.
III Ejecución de obras de redes colectoras y ramales condominiales.
IV Operación y mantenimiento.

El diseño básico es elaborado por personal propio de CAESB, y contiene la información necesaria para elaborar el presupuesto de la licitación. Aquí la empresa trabaja en base a su experiencia en obras similares.

El presupuesto para los ramales es elaborado según un estimado de extensión, profundidad y número de conexiones, utilizando costos estándar de la empresa. El diseño al detalle de los ramales y redes principales se realiza en la etapa de movilización comunitaria.

La licitación se divide en dos partes:

Licitación de obras
- Levantamiento topográfico
- Ejecución de la obra

Licitación de la movilización comunitaria
- Promoción social
- Diseño al detalle de los ramales condominiales
- Diseño al detalle de las redes principales
- Educación sanitaria
- Evaluación

La licitación de obras se realiza individualmente para cada obra. La licitación de movilización co-

munitaria se realiza en un paquete que atiende a varias obras. CAESB dispone de un equipo técnico-social que es el responsable por la supervisión de las actividades de la movilización comunitaria.

1.4 COSTO DE CONEXIÓN Y TARIFAS

a. Costo de conexión domiciliaria

El cálculo de los costos de la conexión domiciliaria se basa exclusivamente en los costos del ramal condominial. Los costos de la red colectora los asume CAESB.

Red colectora:
Reúne los efluentes provenientes de los ramales condominiales, siendo responsabilidad de CAESB su mantenimiento.

Ramal condominial:
Reúne los efluentes de cada manzana y puede pasar por el fondo, el jardín o por las aceras. La responsabilidad por el mantenimiento depende de su ubicación.

El ramal condominial es considerado como una inversión privada. Su costo es dividido entre los integrantes del condominio y cobrado al usuario en la tasa de conexión. Cabe a la empresa financiar la inversión en la red pública.

b. Tarifa del servicio

La tarifa cobrada por el alcantarillado es igual al 100% del valor de la tarifa de agua potable en casos de redes por la vereda, y el 70% en caso de las redes internas. La diferencia se atribuye al costo de mantenimiento del ramal, que en las redes de fondo de lote y de jardín es de responsabilidad del vecino, y en los ramales de vereda es de responsabilidad de la empresa. La tarifa de agua es de R$ 0,60/m^3 para consumos hasta 25 m^3; a partir de ahí se cobra R$ 2,00/ m^3. El 75% de los consumidores domésticos consumen menos de 25 m^3 de agua mensuales.

Precios promedio (R$) cobrados al usuario por la conexión condominial			
	Ramal Interno	Ramal de jardín	Ramal de vereda
Lotes de 7 a 8 m	100	140	200
Lotes grandes	290	555	604

1.5 MOVILIZACIÓN COMUNITARIA SEGÚN CAESB

CAESB dispone de un equipo técnico-social, que trabaja de manera integrada, realizando las siguientes actividades que componen la movilización comunitaria:

Recolección de datos:
- Perfil de la comunidad
- Identificación de las organizaciones comunitarias.
- Perfil de las viviendas / del área.
- Perfil de organizaciones para futuras actividades conjuntas.

Definición de las reglas de acceso al sistema:
- Alternativas de participación comunitaria en la implantación del sistema.
- Costo de conexión.
- Tarifas asociadas

Reunión inicial con representantes de las organizaciones comunitarias:
- Presentar informaciones sobre el proyecto.
- Presentar propuesta del sistema a ser implantado.
- ¿Qué es el sistema condominial?
- Alternativas posibles.
- Presentación del proyecto de movilización comunitaria.
- Definición de las reglas de acceso al sistema.

Reuniones comunitarias por condominio
- Puntos a discutir
  - Los problemas de saneamiento y salud de la localidad.
  - El servicio propuesto.
  - El sistema condominial.
  - Alternativas de trazado del ramal
  - Reglas de acceso: costos, tarifas, formas de pago y aclaraciones.
- Elección del representante del condominio.

- Selección de alternativa de trazado de ramal.
- Recolección de firmas en el término de aceptación (el representante recolectará las firmas de los ausentes).

Diseño al detalle del ramal condominial
El equipo de movilización visita cada casa de la manzana y define los puntos de conexión, optimizando el diseño de las redes. El diseño al detalle del ramal se entrega al contratista para su construcción.

Diseño definitivo de la red pública
Se elabora en base a la información del diseño final del ramal condominial.

Capacitación y apoyo a la auto-construcción, si fuera el caso

Actividades de educación sanitaria (a lo largo de la obra)

Reunión de evaluación final del sistema

1.6 PARÁMETROS DE DISEÑO

Las normas brasileñas definen los criterios técnicos para proyectos de alcantarillado. Todos los criterios técnicos adoptados en el sistema condominial son compatibles con las normas de la ABNT (Asociación Brasileña de Normas Técnicas). Las actividades de movilización comunitaria no están normadas.

Diámetro mínimo
- Red colectora : 100 mm
- Ramal condominial : sólo tuberías de 100 mm

Recubrimiento mínimo
- De los ramales condominiales
  Ramal por el fondo de lote : 30 cm
  Ramal por el jardín : 30 cm
  Ramal por las aceras : 60 cm
- Red colectora sin tráfico vehicular : 65 cm
- Red colectora con tráfico vehicular : 90 cm

Profundidades y diámetros de cámaras de inspección
- Cámaras de inspección condominiales
  hasta 0.90 m : Ø = 0.40 m
  0.90 m a 1.20 m : Ø = 0.60 m
- Cámaras de inspección principales
  Para profundidades mayores de 1.2 m se utilizan los buzones tradicionales con diámetros que varían entre 1.0 a 1.2 m.

Distancias máximas entre cámaras de inspección:
condominiales : 60 m
principales : 80 m

Pendiente mínima
- Ramal condominial: se utiliza una pendiente de 5‰.
- Red colectora: desde 5‰ para tramos con tubería de 100 mm, adicionalmente se verifica la tensión tractiva de acuerdo con el caudal de aporte para ese tramo.

Coeficiente de retorno
- 80% del caudal de diseño de agua

Coeficientes de variación de caudal
- Coeficiente máximo diario : 1.2
- Coeficiente máximo horario : 1.5

Caudal de infiltración : 0.2 l/s. km

Consumo medio per capita : 130 l/s

Tirante máximo en la red colectora
- Tuberías de Ø = 100 mm : 60%
- Tuberías mayores a Ø = 100 mm : 75%

Materiales empleados en el sistema
- Tuberías y accesorios de PVC y cámaras de inspección de concreto simple y armado, según el caso.

Dimensionamiento hidráulico
- El cálculo de la red colectora se hace con la fórmula de Manning.

Tensión tractiva
- La tensión tractiva o "de arrastre" está definida por el esfuerzo tangencial unitario que el flujo

transmite a las paredes internas del colector; es un parámetro de una pendiente adecuada que satisfaga el escurrimiento y consiga la auto-limpieza de los colectores. El valor mínimo es de1Pa (0.10 kg/m^2) para las condiciones y material empleados.

1.7 ANÁLISIS COMPARATIVO[1]

Ubicación de las redes

En oposición al sistema convencional, en el sistema condominial gran parte de las redes - los ramales condominiales - están instalados en áreas protegidas, dentro de los lotes o en la vereda. Ese cambio de ubicación reduce una de las principales causas de los problemas operacionales de las redes convencionales, que es el uso indebido de las redes por la población: la experiencia de CAESB reporta varios problemas de mal uso de las redes de alcantarillado convencional, principalmente en los buzones, que son objeto de depredaciones, conexiones indebidas de aguas pluviales, disposición irregular de residuos sólidos, etc., actitudes que colaboran para las obstrucciones de las redes.

Estos problemas no ocurren en los ramales condominiales, siempre que estén asentados en áreas protegidas. En un sistema condominial, como las redes públicas representan cerca del 35% de la longitud total de redes, la probabilidad de ocurrencia de este tipo de daño es menor que en el sistema convencional.

Procedimientos de mantenimiento

En el sistema condominial, las redes del ramal condominial son ejecutadas en profundidades reducidas y la caja de interconexión de la conexión domiciliaria es la propia caja de paso del ramal. De esta forma, la facilidad de limpieza de los ramales, que responden al 65% de la red, es muy superior a la de la red convencional, siempre que exista una caja de paso de pequeña profundidad en cada lote. CAESB utiliza hidrojets portátiles para el mantenimiento de los ramales condominiales.

Sectorización

La sectorización natural facilita la operación y el mantenimiento del sistema condominial. Los problemas que ocurren en los ramales quedan restringidos al condominio involucrado, lo que facilita su identificación, diagnóstico y solución.

Participación comunitaria

Además de las ventajas físicas mencionadas, la participación comunitaria en el sistema condominial es un importante factor positivo en el mantenimiento del sistema. Eventuales problemas causados por el mal uso se convierten en un tema de interés de todos los moradores conectados al mismo ramal.

Desempeño operacional de los sistemas condominiales en el Distrito Federal

Las estadísticas indican que no existe diferencia significativa entre los sistemas condominial y convencional operados por CAESB. La tabla a continuación presenta el indicador "número de órdenes de servicio" emitidas por longitud de red, donde se puede observar una menor demanda de intervenciones en los sistemas condominiales.

Intervenciones en redes colectoras de alcantarillado (Junio 1996–Junio 1997)

Sistema	Órdenes de Servicio /km. mes
Condominial	**2.24**
Ramales Condominiales	1.10
Red Pública	4.30
Convencional	**2.77**

[1] Luduvice, Maurício y otros, Produtividade e Eficiência na Implantação e Operação de Sistemas de Esgotamento Sanitário - A Experiência da CAESB CAESB, Sinopse do Sistema de Exgotamento Sanitario do Distrito Federal, Junio 2001

A pesar que el número de intervenciones en los dos sistemas son casi similares, se debe tener en cuenta que el dato 2.24 OS para el sistema condominial es el promedio de las intervenciones en los ramales condominiales (OS 1.1) y en la red pública (OS 4.3), lo que demuestra que las intervenciones en el ramal condominial son significativamente menores.

Además, el costo de intervención para mantenimiento en el sistema condominial es menor que en el sistema convencional. Eso se debe a las características estructurales del sistema y a la tecnología de mantenimiento empleada. Los equipos que actúan en los sistemas condominiales tienen una productividad superior a los que actúan en el sistema convencional.La siguiente tabla presenta los indicadores de costo para los dos sistemas.

Costo de mantenimiento de redes de alcantarillado (Junio 1996-Junio 1997)

Sistema	Costo de Intervención (R$ / OS*)
Condominial	24.55
Convencional	64.22

* Ordenes de Servicio

La capacitación técnica de los equipos que actúan en el mantenimiento del sistema de alcantarillado y el empleo de tecnologías y equipos apropiados son fundamentales para garantizar el buen desempeño del sistema condominial.

Costo de inversión

La experiencia de CAESB indica que los costos de inversión para el sistema condominial presentan una gran ventaja sobre los costos del sistema convencional. El costo de inversión "per capita" para el condominial, en el Distrito Federal, se estima entre R$ 42 y R$ 60 por habitante. Para las mismas condiciones, el costo del sistema convencional está en el rango de R$ 107 a 215 por habitante, es decir dos a tres veces mayor que el condominial.

Considerando un valor promedio de 4.3 habitantes por lote, el costo unitario de implantación del sistema condominial se estima entre R$ 284 y 387 por lote, contra un costo de hasta R$ 1,500 por lote para el sistema convencional.

1.8 CONCLUSIONES

A lo largo de los últimos diez años CAESB ha adoptado una política con miras a la universalización de la prestación de los servicios de saneamiento. La adopción del sistema condominial de alcantarillado sanitario como única alternativa de recolección, la construcción de plantas de tratamiento de desagües utilizando tecnología apropiada a los requerimientos del cuerpo receptor, y la adopción de un modelo de gestión operacional profesional han sido los grandes responsables por el salto de calidad logrado por la empresa en la última década. En la actualidad, la empresa se destaca como una de las más eficientes del sector, logrando niveles de atención e índices de calidad del servicio prestado similares a los estándares de grandes empresas internacionales.

La empresa cuenta hoy con 121,500 conexiones de alcantarillado condominial, lo que corresponde a la atención de 672,554 habitantes. Han sido implantados 1'328,500 m de redes condominiales y 667,500 m de redes públicas. El costo promedio por habitante de esta parte del sistema se situó en el rango de R$ 42 a R$ 60. La experiencia de CAESB indica claramente que el desempeño operacional del sistema condominial presenta nítidas ventajas comparado con el sistema convencional, de acuerdo a los indicadores de las tablas 1 y 2.

Cuando se combina la ventaja operacional y la ventaja económica, queda comprobado que el sistema condominial es un gran paso en dirección a la universalización de los servicios de saneamiento, garantizando la equidad entre todos los usuarios a través de la prestación de un servicio con los mismos niveles de calidad. No hay justificación en gastar casi el doble en un sistema de alcantarillado convencional, más aún cuando el financiamiento es limitado.

Sistemas Condominiales Ejecutados

Sistema	Localidad	Inicio de Operación	Población del Proyecto	Población Inicial	Conexiones Iniciales	Condominios	Participantes en las reuniones	Ramal Condo-minial (m)	Red Pública (m)	Red Pública y Ramal Condominial (m)
Areal-QS6/8/10	Taguatinga	1992	4,910	983	57	487	10,768	3,760	14,528	
M-Norte	Taguatinga	1992	5,582	5,582	1,015	40	540	11,122	4,048	15,170
Bairro Veredas	Brazlándia	1992	8,410	8,410	1,529	69	897	16,471	6,980	23,451
Expansáo/1ª Etapa	Sobradinho II	1992	11,120	7,645	1,390	42	766	13,907	2,633	16,540
Vila Jardim Roriz	Planaltina	1992	21,743	20,250	3,616	144	1,878	34,264	4,725	38,989
QNP/ONQ	Ceilándia	1992	14,985	14,985	3,000	122	1,585	32,500	7,843	40,343
ONH	Taguatinga	1992	572	572	104	5	62	1,420	666	2,086
Vila Planalto	Brasília	1993	5,555	5,555	992	73	532	12,409	7,426	19,835
Ouadras 42 e 44	Guará II	1993	4,094	4,094	763	41	387	8,337	3,491	11,828
Expansáo Candangol	Candangolándia	1993	4,427	4,075	728	46	488	8,445	5,090	13,535
Gama Oeste	Gama	1993	2,151	2,151	391	15	258	3,096	1,609	4,705
Paranoá	Paranoá	1995	60,000	38,143	7,295	274	3,744	69,020	28,420	97,440
Samambaia	Samambaia	1996	250,000	146,663	26,666	862	10,516	282,506	199,848	482,354
Aguas Claras QS 5 e 7	Taguatinga	1996	9,590	4,239	757	41	387	10,376	11,907	22,283
Setor Trad, Norte	Planaltina	1996	3,417	3,417	712	34	459	6,721	3,000	9,721
Lago Norte	Lago Norte	1997	15,000	8,610	1,722	132	1,073	55,701	24,088	79,789
Remanejamento	Cruzeiro Velho	1997	2,690	2,690	490	49	305	2,951	1,940	4,891
Vila Varjáo	Lago Norte	1997	3,696	3,175	567	53	636	5,038	2,285	7,323
Buritis	III Planaltina	1997	10,735	6,295	1,124	59	655	12,804	4,661	17,465
Vila N. S. Fátima	Planaltina	1997	2,929	2,929	523	29	322	5,897	3,211	9,108
Riacho Fundo	Riacho Fundo	1997	43,030	27,395	4,892	165	2,240	55,002	23,165	78,167
Quadra QE46	Guará II	1997	2,126	2,126	416	23	273	4,073	4,118	8,191
Expansáo/2ª etapa	Sobradinho II	1997	5,804	5,804	844	37	520	8,795	6,945	15,740
Quadra QNR	Ceilándia	1997	3,300	2,005	358	16	264	4,013	2,543	6,556
Santa Maria	Santa Maria	1998	170,000	93,000	17,104	645	7,257	192,176	91,444	283,620
Expansáo/ 3ª etapa	Sobradinho II	1998	9,889	9,889	1,204	58	754	10,902	8,174	19,076
Condomínio Privé	Ceilándia	1998	5,600	5,600	940	29	384	13,087	2,762	15,849
Exp. QE 38	Guará II	1998	1 ,450	1,450	270	11	123	2,437	3,144	5,581
Sáo Sebastiáo	Sáo Sebastiáo	1998/1999	77,717	55,000	9,260	408	4,733	109,340	36,152	145,492
Recanto das Emas Rec.	Emas	1998/1999	126,777	79,000	12,832	533	6,713	144,248	58,798	203,046
Acam. Telebrasília	Brasilia	1998	2,460	2,460	316	21	253	2,799	2,231	5,030
Vale do Amanhecer	Planaltina	1998	15,000	15,000	2,190	62	843	21,701	7,000	28,701
Setor Trad. Sul	Planaltina	1998	3,135	3,135	768	49	585	8,325	3,641	11 ,966
Riacho Fundo II	Riacho Fundo	1999	39,000	23,000	3,563	180	1,980	33,577	28,258	61,835
R. Fundo II- 2ª etapa	Riacho Fundo	1999	15,482	6,000	1,802	45	321	12,048	11,548	23,596
R. Emas - 2ª etapa	Rec, Emas	1999	43,000	28,800	7,500	304	1,888	70,837	34,256	105,093
Vila DV ** (rede)	Gama	1999	4,294	4,294	407	26	267	5,376	3,656	9,032
Lago Sul/ 1ª etapa*	Lago Sul	1999	9,152	9,152	1,578	80	568	29,874	20,295	50,169
Lago Sul/ 2ª etapa*	Lago Sul	1999	2,981	2,981	514	23	184	16,081	8,132	24,213
Setor ONQ 07	Ceilándia	2000	1,001	1,001	182	10	112	1,599	731	2,330
Exp. QE 42/44	Guará II	2000	1,072	1,072	195	11	128	1,773	1 ,149	2,922
TOTAL			**1'023,876**	**672,554**	**121,502**	**4,923**	**56,367**	**1'351,816**	**685,773**	**2'037,589**

2. Angra dos Reis

2.1 ANTECEDENTES

En el caso de Angra dos Reis la municipalidad fomentó la ampliación de la cobertura mediante el sistema condominial. El centro del casco urbano de Angra dos Reis tiene el servicio de agua potable y alcantarillado operado por el CEDAE, la empresa de agua potable de Rio de Janeiro, quién debería ser el encargado de las obras de expansión. No obstante, debido a la falta de cobertura, principalmente en las zonas de ocupación más recientes, la misma municipalidad gestionó la obtención de un préstamo para la expansión de los servicios. El crédito se consolidó con recursos del Banco Mundial y de la Caja Económica Federal de Brasil y contraparte del municipio.

La administración de los servicios de saneamiento estuvo a cargo de la municipalidad y del CEDAE hasta el año 2001, cuando se constituye el SAAE - Servicio Autónomo de Agua y Alcantarillado. SAAE es una empresa autónoma que pertenece al Municipio de Angra dos Reis, creada el 22 de enero del 2002.

2.2. CARACTERÍSTICAS REGIONALES

Angra dos Reis es una ciudad costera localizada en el departamento de Rio de Janeiro. Su topografía se caracteriza por zonas relativamente planas y zonas de acentuadas pendientes. El clima es tropical, marcado por una gran incidencia de lluvias durante el período de verano. La ciudad ha tenido un crecimiento muy acelerado en los últimos años, especialmente de la población de bajos ingresos, debido a movimientos migratorios provocados por la cercanía de grandes polos de trabajo.

Debido al agradable clima y a la adecuada topografía local, la zona del litoral tiene una característica marcada por la presencia de urbanizaciones de alto lujo junto a las playas, ocupadas por una población de ingresos muy altos. Los asentamientos humanos con poblaciones de bajos ingresos están mayormente localizados en las zonas de elevadas pendientes.

2.3 DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL

La solución adoptada para las obras de expansión del sistema de alcantarillado fue el sistema condominial. El proyecto se inició en 1995 y abarcó la atención de todas las zonas sin servicio. El diseño agrupó todas esas áreas en 14 sistemas aislados, cada uno con su propio sistema de tratamiento. Todo el material requerido para las obras fue adquirido y estas se iniciaron en varias frentes de trabajo. El trabajo con la comunidad tenía como regla empezar tres meses antes del inicio previsto para las obras. El sistema de agua potable está constituido por 57 captaciones y el tratamiento del agua es la desinfección simple.

2.4 COSTO DE INVERSIÓN

El financiamiento inicial fue de US$ 10 millones. El costo de la consultoría para diseño e implantación (incluyendo el trabajo social contratado, pero no el trabajo del personal de la municipalidad) fue de un 30% del total.

2.5 TARIFAS

En el sistema actual no se cobra tarifa de alcantarillado. La tarifa de agua es calculada por metro cuadrado de lote, sin embargo, la municipalidad empezó a implantar un programa de micromedición.

2.6. EXPERIENCIAS

a. Problemas ocurridos en la implantación del sistema

- El principal problema ocurrido durante la implantación fue el incremento en los costos de implantación, principalmente debido a la necesidad de disminuir el nivel de la napa freática en muchas zonas. Ese aumento de costos provocó la escasez de los recursos y finalmente culminó con la interrupción de las obras.

- El diseño de los sistemas y el trabajo social fue realizado por una empresa privada, que al término de su contrato se retiró del municipio, siendo necesario que la municipalidad asumiera la continuación de las acciones. La paralización de las obras provocó la desmovilización del personal asignado al trabajo social. Como gran parte del trabajo social con la comunidad se realizó antes de las obras, su paralización provocó un sentimiento de frustración en la población que tenía muchas expectativas en la solución de sus problemas.

- El material adquirido para las obras de expansión, en su mayoría tubos de PVC, empezó a deteriorarse, por el período y las condiciones de almacenamiento. Los sistemas de tratamiento no llegaron a ser construidos. Esas obras solamente han sido retomadas en el año 2002.

b. Problemas operativos observados

Cambio en la ubicación del ramal condominial: Los operadores del sistema reciben constantes solicitudes de cambio en la ubicación de los ramales condominiales, cuando están asentados dentro de los lotes, para permitir la ampliación de las viviendas.

Conexiones clandestinas de aguas pluviales: El sistema local es tipo separador absoluto, que contempla una red de aguas pluviales independiente del alcantarillado sanitario. Sin embargo, los operadores indican que cuando los lotes no tienen recolección de aguas pluviales, la población acaba por conectarlas al alcantarillado, provocando atoros y sobrecarga en el sistema.

Redes condominiales internas: De manera general, hay rechazo por parte de la población de los ramales condominiales internos, cuando el terreno es plano. Esa situación cambia cuando se trata de áreas de grandes pendientes, donde aparentemente hay una aceptación natural de esos ramales.

Mantenimiento de los ramales condominiales, red de 100 mm: Hay quejas de atoros frecuentes en zonas planas. También se relatan muchas dificultades para el mantenimiento adecuado de las redes internas por parte de la población y en la limpieza de las cajas desgrasadoras domiciliarias.

Paralización de las obras: hay una protesta fuerte por parte de la población por el no cumplimiento de las metas de implantación. Eso causó un cierto rechazo al sistema adoptado.

c. Recomendaciones de SAAE

- Es imprescindible el planeamiento integrado del trabajo social y de las obras. El trabajo social aislado genera frustraciones que pueden comprometer el sistema.
- Son necesarias muchas visitas a las viviendas antes y durante las obras. También es necesario mantener las visitas después de la implantación.
- Se recomienda en caso de zonas planas, para ramales internos, utilizar servidumbre para permitir el mantenimiento por parte de la empresa.
- Es fundamental institucionalizar la educación sanitaria en los colegios.

Bolivia

3. El Alto

3.1 ANTECEDENTES

El sistema condominial de agua potable y alcantarillado ha sido implementado en Bolivia en la ciudad de El Alto mediante un proyecto piloto, en el que participaron varias instituciones. Se buscaba obtener la experiencia necesaria para formar las bases de un sistema que pudiera ser implementado

a nivel nacional. El "Proyecto Piloto El Alto" (PPEA) tuvo una duración de tres años (1998-2001) y fue ejecutado en el contexto de la concesión del servicio de agua potable y alcantarillado de la ciudad de La Paz y El Alto a la empresa Aguas del Illimani S.A.

La falta de capacidad de inversión para cubrir la demanda de expansión de los servicios fue la razón principal que llevó a la decisión de concesionar al operador privado Aguas del Illimani S.A. los servicios por 30 años a partir del año 1997. El principal objetivo del contrato de concesión era aumentar el acceso de la ciudad de El Alto a los servicios de agua potable y alcantarillado. Las metas de la concesión para los cuatro primeros años preveían el 100% de cobertura de agua potable y la construcción de 38,000 nuevas conexiones de alcantarillado.

Este compromiso generó interés por parte de Aguas del Illimani S.A. (AISA) para ejecutar el PPEA como alternativa para alcanzar las metas comprometidas. Esta decisión además derivó de la constatación de que El Alto presentaba altos niveles de pobreza, generando preocupación por los hábitos de la población y por su capacidad de pago por el servicio de agua y alcantarillado.

De las 222,000 conexiones de agua potable, 209,000 cuentan con medidor, lo que representa un 94% de micro medición. Cabe indicar que la empresa Aguas del Illimani S.A. está obligada por los términos de la concesión contar con el 100% de micro medición hasta el año 2006.

Índices actuales de cobertura de agua potable y alcantarillado en El Alto y La Paz

Ciudad	Población Total	Población Servida		Conexiones		Cobertura	
		Agua Potable	Alcantarillado	Agua Potable	Alcantarillado	Agua Potable	Alcantarillado
	Habitantes	Habitantes	Habitantes	Nº	Nº	%	%
La Paz	793,293	793,293	713,964	122,045	109,840	100	90
El Alto	649,958	649,958	383,475	99,955	56,398	100	59
Total	**1,443,251**	**1,443,251**	**1,097.439**	**222,000**	**166,238**	**100**	**76**

Fuente: Aguas del Illimani - 2003

3.2 CARACTERÍSTICAS REGIONALES

La ciudad de El Alto se sitúa a 4,100 metros sobre el nivel del mar, en el altiplano boliviano. La población local es de 600,000 habitantes, con altos niveles de pobreza. Se caracteriza por tener el 80% de su población perteneciente al grupo étnico aymara. Gran parte de la población aún mantiene actividades rurales, regresando durante determinados períodos del año a sus localidades de origen. Durante el período que viven en la ciudad, básicamente utilizan sus viviendas para dormir, ya que se dirigen a La Paz para realizar las actividades comerciales

A pesar que la población local es bastante pobre, se observó que existen familias con recursos económicos que permitirían financiar la conexión intradomiciliaria del lote, sin embargo, no lo hacen, resultando en un gran número de lotes no conec-

tados al sistema de alcantarillado sanitario. El consumo de agua es bajo por las características socioculturales de la población y el clima frío, con temperaturas promedio de 12° C en ambas ciudades.

Ciudad	Consumo Mensual Doméstico Promedio por Familia (m^3)	Clientes (%)
La Paz	10.45	81
El Alto	4.03	98.5
Total	**8.00**	**90**

Fuente: Aguas del Illimani

3.3 DISEÑO E IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA CONDOMINIAL EN EL MARCO DEL PROYECTO PILOTO

El Proyecto Piloto El Alto consideró la implantación de sistemas condominiales de agua potable y alcantarillado, y contempló varios componentes, entre ellos:

- Diseño innovador de ingeniería.
- Participación comunitaria en la construcción y en el mantenimiento.
- Educación sanitaria.
- Micro-créditos para construcción de instalaciones intradomiciliarias (sólo se implementaron en la primera fase del proyecto).

Iniciado en 1998, el proyecto se desarrolló en tres fases: La primera fase, considerada de "aprendizaje", incluyó 615 lotes de las zonas de Huayna Potosí y Villa Ingenio. Estos barrios fueron seleccionados sin previa consulta a los vecinos, razón por la cual muchos abandonaron el proyecto. En la segunda fase se intervino en 1,593 lotes de las zonas de Caja Ferroviaria, Oro Negro, San Juan de Río Seco y Mariscal Sucre, con participación de la población beneficiaria. En la tercera fase se intervino en 1,639 lotes de la zona de Germán Busch, con ejecución de obras por AISA. Del total de lotes intervenidos (3,847), 2,848 lotes (74%) se conectaron al sistema de agua y/o alcantarillado, de los cuales, 1,685 lotes se conectaron al agua (43% del total) y 2,503 (65%) al alcantarillado.

3.4 COSTO COMPARATIVO DE INVERSIÓN

Según las evaluaciones realizadas[2], el diseño de ingeniería del sistema de alcantarillado resultó en un ahorro en la longitud y el diámetro de las tuberías en el orden del 10% al 20% y ahorro en las excavaciones del suelo del 45% al 75%. Estos ahorros físicos resultan en un ahorro financiero general del 24% para los servicios de alcantarillado, cuando la ejecución de obras es realizada por parte de contratistas convencionales.

La participación de la comunidad en la construcción redujo los costos de la red en un 26% adicional a lo anotado anteriormente. El trabajo comunal requerido para la construcción se ha estimado en aproximadamente una semana, valorado en cerca de US$ 20. Por lo que el ahorro total sería, considerando el diseño de ingeniería y la participación comunitaria, del orden del 40%. Los costos para la Movilización Comunitaria ascendieron a US$ 8.00 por conexión.

El componente de educación sanitaria tuvo como objetivo la promoción de hábitos de salud e higiene, adicionalmente promoviendo la ayuda requerida para la auto-construcción de las instalaciones intradomiciliarias. En los vecindarios donde se trabajó el componente de educación sanitaria la probabilidad de que la vivienda implementara sus instalaciones intradomiciliarias aumentó del 38% al 73%, y el consumo de agua en esas viviendas aumentó substancialmente. También se notó una reducción significativa en las prácticas no saludables, tales como evacuación de aguas servidas en las calles (del 77% antes al 58% después). El costo del componente de educación sanitaria

[2] Foster, Vivien, Sistemas condominiales de agua y alcantarillado. Costos de implementación del modelo. Programa de Agua y Saneamiento, Lima 2001, en: Calisaya Hinojosa, Víctor Hugo, El sistema condominial de agua potable y alcantarillado: una alternativa pro-poor?

Comparación de Inversión (US$ / Conexión)

ZONAS	Sistema de Alcantarillado		Diferencia %
	Convencional	Condominial	
San Juan	233	161	30.9%
Oro Negro	495	304	38.6%
Mallasilla	269	146	45.7%
Vila Ingenio	193	176	8.8%

Fuente: Aguas del Illimani, Experiencia con el sistema condominial (Presentación), Lima 31.01.2003

fue estimado en US$ 13 por vivienda. El costo de la construcción de las instalaciones intradomiciliarias se estimó en US$ 443 promedio.

3.5 COSTO DE CONEXIÓN Y TARIFAS

a. Costo de conexión domiciliaria

Los montos a pagar por derecho de conexión son los siguientes:

- Conexión domiciliaria de agua potable: US $ 196.00
- Conexión domiciliaria de alcantarillado: US $ 249.00

El valor cobrado para la conexión domiciliaria de alcantarillado es el mismo, sea el sistema condominial o convencional. La empresa da facilidad para pagar en 6 meses (cuota inicial más plan de pago). Con el pago de la cuota inicial se procede a habilitar la conexión solicitada.

Para definir la factibilidad del alcantarillado sanitario, AISA efectúa dos tipos de diseños:

- Diseño de alcantarillado convencional
- Diseño de alcantarillado condominial

Al evaluar ambos diseños, la empresa toma en cuenta el que reúne las condiciones técnica- y económicamente favorables. Sin embargo, de acuerdo a la normatividad establecida por el Viceministerio de Servicios Básicos, debe haber una aceptación expresa de los pobladores para la construcción de cualquiera de los dos diseños. Como no hay un diferencial de costos al usuario, ya sea en la tasa de conexión, o en la tarifa, la población se inclina mayoritariamente a la construcción de sistemas de alcantarillado convencional.

b. Tarifa del servicio

Las conexiones que no disponen de medidor tienen un volumen asignado de 6 m^3/mes. Los clientes que no consumen agua deben pagar lo correspondiente a 1 m^3/mes por derecho de mantenimiento de conexión.

Estructura tarifaria vigente de AISA (2003)

Categoría		US $* / m^3
Doméstico:	0 - 30 m^3	0.2214
	31 - 150 m^3	0.4428
	151 - 300 m^3	0.6642
	301 - más	1.1862
Comercial:	1 - 20 m^3	0.6642
	21 - más	1.1862
Industrial:	0 - más	1.1862
Estatal:	1 - 20 m^3	0.6642
	21 - más	1.1862

*Tipo de cambio: 1US $ = 7.62 Bolivianos

A diferencia de CAESB, no se considera una diferenciación tarifaria para los servicios de alcantarillado condominial cuando el mantenimiento de los ramales está a cargo del usuario.

3.6 EXPERIENCIAS

Ramal condominial por el fondo del lote

Según los ingenieros de Aguas del Illimani, algunas viviendas fueron construidas posteriormente a la instalación de los ramales condominiales y ahora los propietarios dificultan el ingreso para realizar las labores de mantenimiento. Debido a la dificultad de mantenimiento en este tipo de ramal, la empresa ha decidido ya no construir ramales por el interior del lote.

Ramal condominial por la vereda

En este caso la tubería ha sido instalada por la vereda, aproximadamente a 0.85 m del límite de propiedad. Esta ubicación no presenta dificultades para realizar el mantenimiento de las cajas de inspección, que se encuentran debidamente protegidas.

Cajas de inspección

Las cajas de conexión construidas durante el Proyecto Piloto El Alto son de forma cilíndrica, con una altura de media caña igual a 1/2 ∅. La poca altura de la media caña y el mínimo flujo permiten que las excretas se sedimenten en las soleras laterales, provocando problemas de olor. La empresa Aguas del Illimani ha ido modificando el diseño de las cajas de inspección de acuerdo a las observaciones del funcionamiento, haciendo los siguientes cambios:

- La media caña se modificó a una altura igual a un diámetro.
- El formato de la caja de inspección de la conexión se cambió a rectangular, de 0.80x0.80 de sección interior, construida en obra.
- En las últimas obras construidas y en lo sucesivo ya no se considera como responsabilidad de la empresa la construcción de la caja de inspección en la conexión domiciliaria de alcantarillado sanitario. Bajo este concepto, la conexión domiciliaria con el ramal de vereda se hace con una "Y" sanitaria de PVC y una pequeña extensión de tubería PVC de ∅ 4" hasta el límite de propiedad. A partir de ahí, es el propietario del predio quien debe realizar la instalación intradomiciliaria, quedando bajo su criterio la construcción o no de la caja de inspección.

Operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado condominial

Los problemas de atoros en las tuberías y rebose de aguas servidas en las cajas de inspección de los ramales condominiales y colectores de la red pública suceden en presencia de lluvia. Esto se debe principalmente a los motivos siguientes:

- Existe un gran número de conexiones intradomiciliarias clandestinas de aguas pluviales a la red de alcantarillado.

- Los predios cuentan con una caja de reunión a la que drenan las aguas servidas de los servicios higiénicos y lavadero de la cocina; es una costumbre del lugar mantener destapada la caja de reunión para echar el agua de lavado de ropa. Al mantenerse destapada la caja de reunión, se facilita el ingreso del agua de lluvia.

Para la operación de limpieza y desatoro de los ramales y colectores condominiales se emplean los siguientes equipos y herramientas:

- Juego de varillas de acero flexibles de 1.00 m, tirabuzones, ganchos, etc., que permiten limpiar las tuberías sacando los residuos sólidos accionando manualmente las varillas.

- Camión cisterna, motobomba y tubería de polietileno de alta densidad de Ø 1½". Mediante este equipo, a manera de un hidrojet, se inyecta agua presurizada por las cajas de inspección y se realiza la limpieza del material sólido sedimentado en las tuberías.

Perú

4. Experiencias previas

4.1 ANTECEDENTES

En la década de los años 50, mucho antes que se implementara en Brasil el primer "sistema condominial de alcantarillado", se han construido redes de alcantarillado condominial en las localidades de Tumán, Pátapo, Pucalá y Pomalca, para los trabajadores de las empresas azucareras, con características técnicas similares a las utilizadas hoy por ese modelo. Tales instalaciones han funcionado adecuadamente por largos períodos y en algunos casos aún funcionan, con el debido mantenimiento.

4.2 CARACTERÍSTICAS REGIONALES

Los distritos de Pátapo, Pucalá, Pomalca y Tumán pertenecen a la Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque. La urbanización, así como la construcción de las viviendas, servicios de agua y desagüe, parques, pistas y veredas, han sido planificados y financiados por las empresas azucareras, que tenían la propiedad de las viviendas y/o habilitaciones. La lotización se caracteriza por una apropiada distribución de manzanas de viviendas, calles bien definidas, existencia de manzanas con pasajes peatonales y jardines a ambos lados.

Las viviendas fueron construidas con áreas apropiadas, con dimensiones promedio de 10x12 m ó 10x10 m. Son de material noble y cuentan con todos los servicios. En cuanto a la urbanización, las calles principales son poco anchas, y disponen de veredas. El tránsito de vehículos es pequeño. Una característica común es la de convivir en condominio. Al inicio los jefes de familia trabajaban en la misma empresa azucarera y los servicios comunales atendían los requerimientos sociales de los trabajadores y de sus familias, tales como el mercado, colegio, posta médica e iglesia.

4.3 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Las obras de agua y alcantarillado fueron construidas en la década del 50, en el apogeo de la industria azucarera, administradas por las mismas empresas azucareras. Los servicios de agua potable y alcantarillado eran administrados por un jefe de campamento, responsable del funcionamiento correcto de los servicios. El personal de la empresa, que contaba con el equipamiento necesario, atendía al mantenimiento requerido. Eran las empresas azucareras quiénes definían los planes de ampliación o mejoramiento de los servicios, para atender la demanda de sus trabajadores. El servicio de agua era gratuito, así como el servicio de limpieza pública. El esquema anterior cambió cuando estas empresas se transformaron en cooperativas agrarias.

Las redes de alcantarillado existentes son similares al modelo condominial; el trazado de las redes se ubica en el fondo de los lotes, en los pasajes o en los jardines frente a los lotes. Las viviendas cuentan con baño completo (inodoro, ducha, lavatorio) y lavadero de cocina. Los desagües descargan a la caja de inspección rectangular de 12" x 23" (0.30 x 0.57), ubicado en el patio interior, que interconecta el ramal condominial. Las cajas de inspección utilizadas son rectangulares y cuadradas.

4.4 SITUACIÓN ACTUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La operación y el mantenimiento de los servicios de agua y alcantarillado ahora están a cargo de la municipalidad, que no dispone de los recursos necesarios, tanto personal como equipos, para atender oportunamente las demandas.

Atoros son mayormente provocados por:

- Eliminación de residuos industriales en los colectores.
- Algunos usuarios crían cuyes, chivos y chanchos en los patios interiores; cuando baldean esas áreas los residuos se vierten a los colectores de desagüe.
- La recolección de basura deficiente con la consecuencia que se abusa el sistema de alcantarillado.
- Traspaso de las viviendas a nuevos moradores, que carecen de educación sanitaria para el buen uso de las alcantarillas.
- Las tuberías se encuentran dañadas.

Los usuarios que han trabajado en la empresa azucarera por más de 40 años, manifestaron que el sistema de alcantarillado funcionó normalmente hasta el año 2000 sin mayores problemas, en algunos casos sigue funcionando bien, lo que comprueba la calidad de la tecnología condominial también al largo plazo.

En el caso de Pucalá, el municipio tiene un convenio con EPSEL, la EPS del departamento de Lambayeque, desde el año 2000, para realizar un mantenimiento preventivo con el equipo Hidrojet, en el período de abril a noviembre de cada año. Una vez al mes, EPSEL realiza una limpieza de cinco cuadras y así sucesivamente, hasta limpiar todas las cuadras de la localidad en el período. Tumán está gestionando la elaboración de un convenio similar.

5. Pomalca

5.1 ANTECEDENTES

Como responsable por proveer los servicios básicos de agua y alcantarillado a la población, la Municipalidad Distrital de Pomalca, Departamento de Lambayeque, ha buscado soluciones innovadoras que pudieran adecuarse a la disponibilidad de fondos del municipio, sin comprometer la calidad del servicio. El alcalde del recién creado Distrito de Pomalca tomó conocimiento de las experiencias exitosas del sistema condominial de alcantarillado sanitario en Brasil y en El Alto, La Paz, y de la capacidad de ahorro en las inversiones utilizando dicho sistema. Adicionalmente, por ser originario del municipio, conocía la similitud entre el sistema condominial y los antiguos sistemas de alcantarillado instalados en las villas residenciales de las exhaciendas azucareras.

Ese conocimiento previo lo motivó a implementar el Proyecto Piloto 20 de Enero, como forma de comprobar un modelo que estuviera de acuerdo a las disponibilidades de fondos municipales. El proyecto ha sido concebido y diseñado con el apoyo de GTZ/PROAGUA para atender todo el sector, un total de 664 lotes. El ejecutado de la obra atiende 375 lotes (de los cuales 259 lotes son habitados), construido con recursos propios del municipio, provenientes de FONCOMUN, y con el apoyo de la población.

5.2 CARACTERÍSTICAS REGIONALES

El sector 5 del centro poblado "20 de Enero" de Pomalca es un asentamiento humano con aproximadamente 516 familias, asentadas desde hace 30 años aproximadamente. El 85% de los pobladores son inmigrantes de la sierra norte, dedicados a actividades económicas independientes; el 15% restante son trabajadores accionistas de la Empresa Agroindustrial Pomalca.

El antecedente de la Hacienda Pomalca, y más cercanamente, de la Cooperativa, influye en los comportamientos de los beneficiarios. En ambos casos la relación de los trabajadores con la Hacien-

Actividad	Ejecutor
Selección de la zona del proyecto Zona de ocupación más reciente Zona abastecida por agua potable (resultado de la gestión municipal vigente)	Municipio
Elaboración del diseño básico; estudio comparativo de costos de las dos alternativas (Convencional/Condominial)	Municipio con apoyo de GTZ / PROAGUA
Promoción social del sistema	Municipio con apoyo de GTZ / PROAGUA
Expediente técnico alternativa condominial	Municipio con apoyo de GTZ / PROAGUA
Implantación por administración directa (recursos propios FONCOMUN)	Municipio

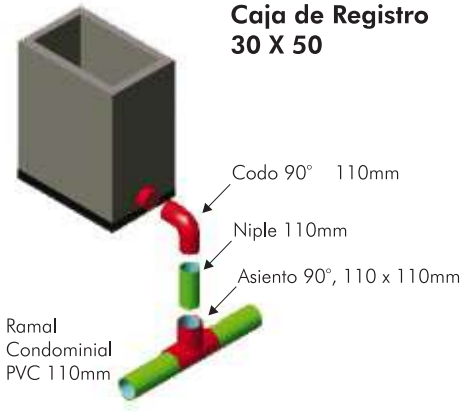
da o la Cooperativa, estuvo marcada por una relación de clientelismo, caracterizada por la facilitación gratuita de casa y servicios. Esto generaba en los trabajadores la percepción de una bonanza económica, y a su vez, contribuía a reforzar, por gratitud, su alianza. Esta época ha contribuido, sin duda, en las resistencias actuales al deber de pago para la implantación de los servicios básicos y su mantenimiento.

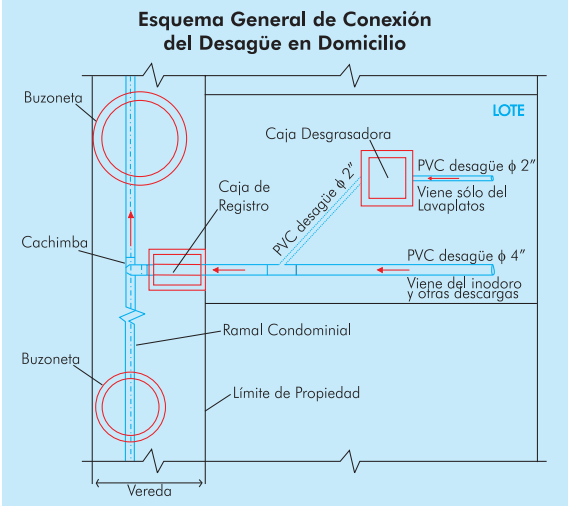
Otra característica peculiar de Pomalca son los procesos migratorios de la sierra de Cajamarca y Piura. En este caso las familias que llegan no tienen el hábito de uso del servicio de desagüe, por lo tanto este no es percibido como prioridad. Finalmente, como espacio urbano, los pobladores de Pomalca se caracterizan por su tendencia al individualismo y la poca voluntad para organizarse. Este hecho tiene una profunda repercusión en las estrategias a desarrollar en la propuesta educativa.

5.3 DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL

La difusión del sistema a los pobladores se realizó a través de las asambleas comunales, donde el mismo alcalde fue quién expuso el sistema a los beneficiarios y aclaró las dudas pertinentes. En esas asambleas también se informaba a los vecinos sobre las condiciones requeridas para la conexión, la obligatoriedad de instalación de una caja desgrasadora antes de la conexión a la red, y el pago del derecho de conexión y de la tarifa de mantenimiento, a ser cobrada conjuntamente con la de agua potable. El sistema condominial "20 de Enero" fue diseñado utilizando los criterios empleados en Brasil para sistemas condominiales:

- Tuberías de PVC
- Diámetro mínimo del ramal condominial: 100 mm
- Pendiente mínima de 5‰
- Profundidad mínima en la vereda de 0.60 m
- Dimensionamiento por el criterio de la fuerza tractiva





Las conexiones domiciliarias a la red se efectúan a través de una caja de registro, y accesorios Tee y cachimba. El diseño del sistema fue concebido con todos los ramales condominiales pasando por las veredas, sin considerar la opción de ramales por el fondo de los lotes.

La conexión intradomiciliaria debe obligatoriamente incluir una caja desgrasadora para recibir los desagües provenientes del lavaplatos, como prevención a la descarga de sólidos y grasas que puedan provocar atoros en los ramales. La operación y el mantenimiento del sistema están a cargo de la municipalidad. Con casi dos años de funcionamiento (Octubre 2003), el sistema no ha registrado ningún atoro.

5.4 COSTO COMPARATIVO DE INVERSIÓN

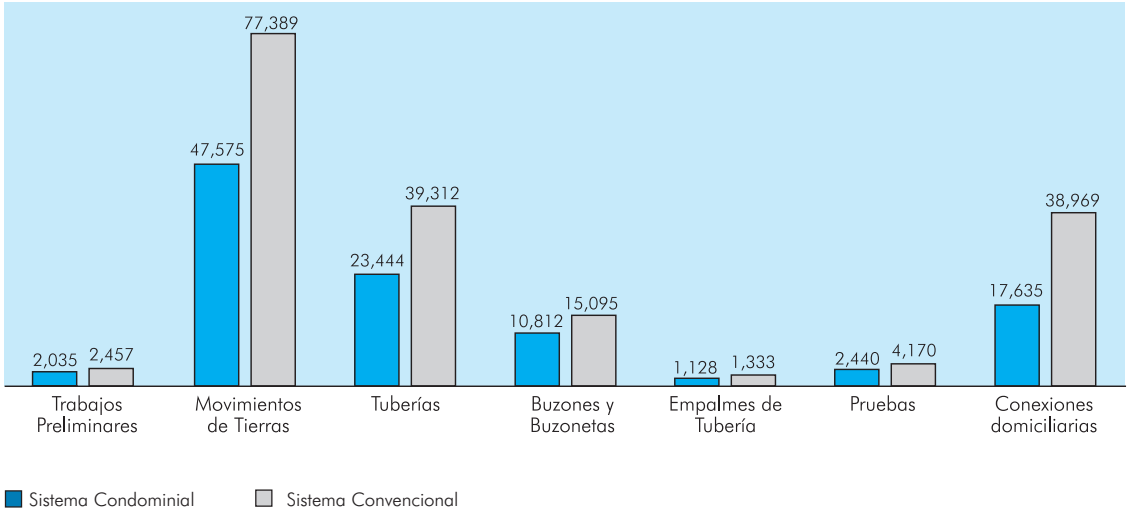
Por tratarse de un proyecto piloto, existía el interés de conocer el costo comparativo del sistema condominial frente al sistema convencional. Para eso se ha elaborado el diseño de cada alternativa y su presupuesto estimativo, considerando la ejecución de la obra a través de terceros. Se puede observar el resultado obtenido en el cuadro siguiente.

Costo Comparativo Alcantarillado Sanitario AAHH "20 de Enero" - Diseño

MODELO	Población Servida			Costo por Lote (US$)	Ahorro (%)
	Obra	Movilización comunitaria	TOTAL		
Convencional	256,600	-	256,600	386	-
Condominial	157,500	6,300	163,800	246	36.5 %

Nota:
- N° de lotes total atendidos por el diseño: 664
- Los costos incluyen gastos generales, utilidades y el IGV.

Costos Comparativos por Rubros (US $)
Sistema Condominial vs. Convencional AAHH "20 de Enero"



Distribución de costos para la ejecución de la obra

Año	Conexiones Ejecutadas	Mano de Obra No Calificada (US$)[1]	Recursos (US$)[2]		Total (US$)
			Tasa de Conexión[3]	FONCOMUN Municipio	
2002	107	2,700	4,000	35,200	41,900
2003	95	-	5,400	-	5,400
TOTAL	**202**	**2,700**	**9,400**	**35,200**	**47,300**

[1] Calculado en base a un costo por tarea de S/. 10.00.
[2] US$ 1.00 = S/. 3.50
[3] Valor pagado por los beneficiarios

La obra fue ejecutada por administración directa del municipio, con participación comunal con mano de obra no calificada, y con fondos provenientes de FONCOMUN y del aporte de los beneficiarios por tasa de conexión. La obra ejecutada atiende a 375 lotes.

Considerándose el total de lotes factibles, el costo ejecutado representa un promedio de US$ 130 por conexión, equivalente a un ahorro del 70% en relación al sistema convencional. El costo unitario del sistema por conexión activa representa US$ 234, o sea, un ahorro del 54% en comparación con el sistema convencional.

Modelo	Costo US$/Lote	Ahorro (%)
Convencional (diseño)	422	-
Condominial (diseño)	242	42.7%
Condominial (ejecutado)	130[1] 234[2]	70%[1] 54%[2]

[1] Costo unitario considerando todas las conexiones factibles.
[2] Costo unitario considerando sólo conexiones activas.

5.5 COSTO DE CONEXIÓN Y TARIFAS

a. Costo de conexión domiciliaria

El municipio acordó con la población un pago con valor promocional de S/.130 por conexión y S/.50 por la caja desgrasadora. Al final de la obra el precio se fijó en un total de S/. 250. Un censo realizado en febrero 2003 confirmó que esa suma fue demasiada alta para la población, debido a su situación económica y el hecho de que la mayoría de las familias estaba pagando un promedio de S/. 20 mensuales por sus conexiones eléctricas.

En una reunión de la población con el municipio a fines de febrero se acordó reducir el monto a pagar a S/. 200, fraccionados en 10 cuotas mensuales. Asimismo se decidió que con el pago de la primera cuota el municipio procedería a realizar la conexión domiciliaria. La propuesta obtenida en está reunión fue aprobada en sesión de concejo.

b. Tarifa del servicio

La tarifa cobrada por el municipio es de S/. 9, por concepto de agua y alcantarillado.

5.6 EVALUACIÓN DEL IMPACTO SOCIAL DEL PROYECTO

Al terminar la fase de implementación se realizó un estudio de caso en la zona de intervención para conocer los impactos sociales. Los principales resultados se presentan a continuación:

Perfil de los beneficiarios
Los principales beneficiarios del sistema condominial son familias que residen en la zona hace mucho tiempo, y que no cuentan con servicios alternativos de disposición de excretas.

Acceso a la información
El acceso a información de primera mano favorece la toma de decisiones, tanto para colocar el servicio, como para el pago del mismo.

Decisión respecto a la conexión
La decisión respecto a la conexión al desagüe condominial se toma una vez que se tiene la conexión de agua, pues esta tiene que ver con una necesidad vital. El desagüe se percibe como símbolo de progreso, luego de satisfechas necesidades básicas.

Las mujeres son generalmente las más interesadas en el servicio (guarda relación con el tiempo de permanencia en la casa y con su función como cuidadoras de la casa: una casa bien cuidada da prestigio). Sin embargo, son los hombres quienes tienen, generalmente, la decisión del gasto. Por lo tanto la toma de decisión debe ser con ambos en conjunto.

Las consideraciones más importantes para la toma de decisión son la percepción de las ventajas en otros beneficiarios y la posesión del baño como símbolo de progreso de la familia.

Todas las alternativas que no sean de arrastre hidráulico, son percibidas como transitorias y la población estaría dispuesta a invertir en un servicio, siempre y cuando le reporte beneficios.

Riesgos percibidos

En general los riesgos percibidos, de no contar con servicio de desagüe, no encuentran relación directa con el tema de salud y si con la seguridad física, en función de los accidentes que puedan suceder. Este es el caso de los pozos ciegos.

No se percibe riesgo para las otras formas de disposición de excretas (bolsas, espacios abandonados, cañaverales).

Gestión y cuidado del servicio

Con respecto a la percepción de las responsabilidades la población refiere que mientras la municipalidad es responsable del mantenimiento del servicio a nivel del espacio público, las familias son responsables del cuidado en el espacio de la casa, en el caso del sistema condominial.

La percepción cambia para los sistemas de desagüe hechos por la comunidad, sin apoyo de la municipalidad. En ellos se percibe que, al ser planificados y financiados por los grupos de vecinos, el cuidado y mantenimiento debe ser necesariamente asumido por los mismos.

Las familias cuentan, en la mayoría de los casos, con información sobre la caja desgrasadora, sin embargo, esto parece no guardar relación con el mantenimiento de la misma (se realiza sin periodicidad o no se realiza).

Beneficios percibidos

Son beneficios percibidos respecto al sistema de desagüe:

- Un símbolo del progreso del pueblo y de la familia.
- La comodidad del servicio.
- La seguridad de las personas.
- La privacidad individual.
- La higiene personal y comunitaria

En relación a la limpieza de los servicios higiénicos, al ser la limpieza un valor socialmente reconocido, ésta adquiere una mayor fuerza cuando se la liga con la idea familia/persona/mujer trabajadora. En contraposición, un baño o casa sucia tiene relación con familia/mujer haragana.

Dificultades percibidas

Las dificultades percibidas, de parte de quienes tienen el servicio, básicamente son:

- Calidad del servicio en relación a los materiales que fueron utilizados (tubos delgados, inseguros y superficiales) y la posibilidad de atoros. Estas apreciaciones tienen como referente el sistema de desagüe clásico.
- Percepción de un sistema provisional.
- El costo del servicio.
- El tendido de la red: ponerse de acuerdo entre vecinos, ruptura de pisos.

De parte de quienes no tienen el servicio, las dificultades percibidas son básicamente:

- La percepción del sistema como de baja calidad, con tubos muy pequeños y de fácil ruptura, y por estas características con mayor propensión a los atoros. Se establece como referente el sistema de desagüe clásico.
- El temor al olor en la caja desgrasadora, así como el hecho de que se llena de agua y no pasa rápido.

Sentido de pertenencia

En general encontramos, en ambos grupos, que se percibe el sis-

tema como de propiedad del municipio. En general el sentido de pertenencia del sistema de desagüe se hace más fuerte en la medida que se haya tenido mayor participación en la decisión y construcción del mismo.

Espacios de comunicación interpersonal
En los espacios urbanos en general no se cuenta con organizaciones sociales consolidadas y fuertes, es más existe un fuerte individualismo.

6. La Libertad Alta y Villa Hermosa

6.1 ANTECEDENTES

El Distrito de Comas se encuentra ubicado en el Cono Norte de Lima Metropolitana. Es un distrito que se forma como producto de las invasiones masivas de terrenos por parte de pobladores de escasos recursos económicos. Nace como distrito oficialmente en 1961 mediante la ley de creación No.13757. Cuenta actualmente con una población aproximada de 457,605 habitantes siendo el segundo distrito más poblado de Lima Metropolitana y del Perú. Su población es predominantemente joven[3]. Según el Plan de Desarrollo Urbano Participativo de Comas al 2010, uno de cada cinco habitantes del distrito (26,000 familias) no dispone de agua potable y uno de cada cuatro habitantes no dispone de desagüe (32,600 familias).

En el año 2002 las ONG CESAL y APDES, en conjunto con GTZ/PROAGUA, acordaron formular un proyecto piloto condominial de alcantarillado sanitario para un pueblo joven en el distrito de Comas. La zona de intervención ha sido seleccionada en común acuerdo con los beneficiarios, que buscaban alternativas para implantar la red de alcantarillado en su barrio.

El proyecto piloto es parte de un paquete de intervención de CESAL en ese distrito, a implantarse con recursos financieros provenientes de la Comunidad de Madrid. Como contrapartida local se cuenta con la mano de obra no calificada de los beneficiarios para las obras. GTZ/PROAGUA asesora en todas cuestiones técnicas del proyecto y forma en conjunto con APDES un equipo técnico-social, que realiza las actividades de movilización comunitaria. El sistema a ser implantado incluye las redes de alcantarillado y las conexiones intradomiciliarias para todas las viviendas, con la instalación de un inodoro, un lavaplatos y la caja desgrasadora.

El proyecto formulado debe atender al reglamento de SEDAPAL, que es la institución responsable por los servicios de agua y alcantarillado en toda el área urbana de Lima. Recientemente SEDAPAL ha aprobado el "Reglamento de Elaboración de Proyectos Condominiales de Agua Potable y Alcantarillado para Habilitaciones Urbanas y Periubanas". SEDAPAL debe revisar y aprobar el proyecto y también será responsable de la supervisión de la obra a implantarse. La implantación del proyecto piloto permitirá evaluar los criterios propuestos en el reglamento e introducir las modificaciones que se consideren necesarias.

También está prevista la interconexión del sistema de agua potable a la red de SEDAPAL. En la actualidad el abastecimiento de agua para los dos

[3] El 55.3% de la población tiene menos de 24 años. INEI, Proyecciones al 2001

asentamientos humanos (AAHH) se efectúa a través de una cisterna, sistema de bombeo y red de distribución a piletas que atienden cada una a un grupo de viviendas. El agua para el abastecimiento del sistema proviene de camiones cisterna.

6.2 CARACTERÍSTICAS REGIONALES

Los AAHH La Libertad Alta y Villa Hermosa están ubicados en una zona aledaña al pueblo joven La Libertad (ex Pampas de Comas). Este pueblo joven, que está divido en cinco sectores, se asienta en una quebrada. En los cerros eriazos que rodean La Libertad existen decenas de pequeños asentamientos humanos formados en forma paulatina, principalmente por desdoblamiento de las familias que allí residen. La ocupación ha sido desordenada y sin planificación.

La Libertad Alta y Villa Hermosa se constituyeron en 1991 y 1990 respectivamente, en los cerros aledaños al I y II sector de La Libertad. La Libertad Alta está constituida por 105 lotes y Villa Hermosa por 31, totalizando 136 lotes. Cuentan con reconocimiento de COFOPRI desde el año 1999. Están enclavados en laderas de los cerros ubicados a la derecha del pueblo joven, en suelos rocosos, con presencia de cascajo y de pendientes pronunciadas. Su principal acceso es sólo mediante vía peatonal. Las viviendas están distribuidas por niveles y el acceso es por medio de una escalera de piedra y pasajes peatonales.

Las viviendas son mayoritariamente precarias, predominando el uso de esteras, maderas prensadas en paredes y techos y suelo de tierra afirmada. En el año 2000 sólo el 13% de las viviendas tenían paredes de ladrillo y el 20% tenía techo de Eternit. Entre las ocupaciones de las mujeres predominan las amas de casa, pequeños comerciantes y trabajadoras domésticas. Los hombres se ocupan predominantemente en construcción civil, comercio ambulatorio, chóferes, vigilantes y estibadores. El ingreso de las familias es bastante bajo, encontrándose que el 40% de ellas subsiste con un ingreso total menor a un salario mínimo vital (S/. 410).

6.3 DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL

El objetivo central del proyecto, denominado "Sistema de Alcantarillado Condominial y Conexiones Intradomiciliarias", es dotar servicios básicos de alcantarillado, no sólo a nivel de redes secundarias, sino que incluye además la instalación de módulos básicos de servicios higiénicos en cada hogar.

La topografía del local y el tipo de suelo rocoso prácticamente tornan inviable la implantación de un sistema convencional de alcantarillado, que además significaría un costo extremadamente alto para su implantación. El sistema propuesto solo prevé la construcción de redes condominiales ubicadas frente a los lotes o en veredas; en apenas dos casos la red condominial estará ubicada en el fondo del lote.

Las redes son asentadas con una profundidad mínima en las calles peatonales. En algunos tramos no se excavará, pero se rellenará, hasta lograr el recubrimiento aceptable. En otros la tubería se instalará sobre muro de piedra e irá protegida con concreto. Como elementos de inspección se usarán cajas de inspección y registros sanitarios. El diámetro del ramal será de 110 mm. El sistema se interconecta con la red de alcantarillado de SEDAPAL.

Los condominios se han conformado agrupando las viviendas cercanas y contribuyentes a un mismo ramal. Cada condominio elige su delegado del condominio, que es la figura interlocutora entre la población del condominio y los dirigentes responsables por el sistema de agua potable y alcantarillado.

6.4 PARÁMETROS DE DISEÑO

Periodo de diseño

Por tratarse de asentamientos de bajos ingresos, donde el servicio de alcantarillado es indispensable, es conveniente maximizar la cobertura a corto plazo. El sistema ha sido formulado para un período de diseño de 15 años.

Dotación

El consumo per capita adoptado para la primera etapa del proyecto, con suministro de agua en forma racionada, fue de 80 litros por habitante por

día. Para el futuro se consideró una dotación promedio de 120 litros por habitante por día.

Coeficiente máximo horario (Coeficiente de punta)
Los coeficientes de punta adoptados en el proyecto son:

- Coeficiente de variación diaria: $k_1 = 1.2$
- Coeficiente de variación horaria: $k_2 = 2.3$

Coeficiente de retorno
El coeficiente de retorno adoptado fue C = 0.80. Este valor se considera en vista que la población manifestó en el sondeo de percepción su malestar por el arrojo del agua gris a las calles. También se toma en cuenta que los lotes son pequeños con posibilidades mínimas de reutilizar el agua en áreas verdes propias.

Infiltración (Qi) y caudales por conexiones clandestinas de aguas pluviales (Qe)
No se consideró caudal por infiltración ni conexiones clandestinas de aguas pluviales, como no hay presencia de lluvias en la zona y un terreno muy duro y rocoso, con el nivel freático muy profundo. La tubería a instalarse será de PVC.

6.5 COSTO DE INVERSIÓN

La inversión requerida para el sistema condominial de alcantarillado es de US$ 47,800, lo que representa un costo promedio por lote de US$ 339. Los costos indicados incluyen gastos generales (10%), dirección técnica y supervisión (10%) e impuestos de ley (18%).

En cuanto al costo de las instalaciones intradomiciliarias, fue estimado en US$ 43,500, representando un costo promedio de US$ 385 por conexión. Vale la pena resaltar que ese costo es elevado debido principalmente a la topografía del terreno, que obliga al uso de mayor cantidad de conexiones y materiales. Los costos indicados incluyen impuestos de ley (18%).

6.6 GESTIÓN DEL SISTEMA

a. Agua potable

La gestión del sistema de agua potable está a cargo de una junta administradora, que se encarga de pagar el proveedor de agua y venderla a los usuarios. El precio del agua potable cobrado a los usuarios es de S/. 1.30 por cilindro, lo que equivale a aproximadamente S/. 7.00 por metro cúbico. Luego de la interligación al sistema de agua y alcantarillado, la tarifa cobrada por SEDAPAL será la tarifa social, actualmente S/. 0.18 / m3. La junta administradora también es la responsable por los trabajos de mantenimiento requeridos por el sistema de agua potable.

b. Alcantarillado

La gestión propuesta para el sistema de alcantarillado sigue los mismos lineamientos del sistema de agua potable: la población organizada será responsable por el mantenimiento de la red de alcantarillado instalada en el AAHH, hasta el límite de la conexión con SEDAPAL. La forma como será efectuada esa gestión interna, por cada condominio o a través de la junta administradora, será decidida durante las reuniones comunales, y la tarifa correspondiente será adicionada a la tarifa cobrada de agua potable. Los estudios elaborados definieron los requisitos de mantenimiento y los costos asociados (incluyendo el agua a ser consumida para limpiezas), los que se presentan a continuación.

Costos de mantenimiento de instalaciones intradomiciliarias:

- Costo anual de materiales para mantenimiento del inodoro: S/. 60.00 por familia
- Costo de materiales por mantenimiento de la caja desgrasadora: S/. 13.90 por familia

Costo anual de mantenimiento de ramales condominiales:

- S/.10.42 por familia

6.7 PROPUESTA DE MOVILIZACIÓN COMUNITARIA

a. Introducción

La propuesta de movilización comunitaria formulada para el proyecto propone brindar a los dirigentes, líderes y población en general un espacio de aprendizaje de conceptos básicos para que ellos asuman el cuidado y el mantenimiento del sistema de alcantarillado y por ende la conservación de su medio ambiente y la protección de su salud.

La propuesta formulada busca unificar la intervención de educación sanitaria y de capacitación para la operación y el mantenimiento en un solo plan, sustentado en la necesidad de que la población asuma el desarrollo de capacidades como una forma de mejorar su calidad de vida, en especial su saneamiento básico vecinal. La formulación de la propuesta de movilización comunitaria y educación sanitaria en Comas parte del conocimiento de la situación existente, priorizando algunas líneas específicas, tales como:

- El proceso de desarrollo que está viviendo la población.
- La percepción que tienen del sistema de alcantarillado condominial.
- Hábitos sanitarios.
- Hábitos de higiene .
- Expectativas de las familias sobre la capacitación.

Esa información ha sido obtenida a partir de una primera encuesta local, que fundamentó la elaboración de la línea de base del proyecto, y a través de información recogida en las visitas domiciliarias y de las entrevistas con los dirigentes. En general todos esperan que exista una oferta de capacitación desde las instituciones y lo ven casi como una obligación. Los temas a tratar señalados se refieren al mantenimiento del sistema de alcantarillado, la higiene en casa y barrio y temas de organización. Esta demanda se refleja en los contenidos de las actividades.

b. Fundamentos teóricos y metodológicos

El sistema condominial implica nuevos retos, técnicos y de motivación de la participación social en los servicios de alcantarillado. En lo social plantea la necesidad de desarrollar espacios de negociación y participación. La negociación es el proceso en que se ponen a consideración las diferentes posiciones existentes, la exploración de las necesidades y los recursos, construyendo consensos y pasando a definir prioridades. La negociación implica también una evaluación de los resultados en la superación del problema existente. La participación se fundamenta en la capacidad de decidir y de tomar conciencia de los deberes y derechos ciudadanos comprometidos a desarrollar.

Estos dos procesos fundamentan la propuesta de movilización comunitaria, pues solo así será posible lograr que la población se sienta involucrada en el proceso de desarrollo que se va a implementar. Esta propuesta no deja de lado la educación sanitaria, sino que busca crear las condiciones para que la población (familias, comunidad, instituciones) vaya generando espacios para tomar decisiones e implementar acciones de cambio, ya sea a través de la concertación o del involucramiento consciente en las mejoras de la calidad de vida.

En términos del proceso educativo, los principios sobre los que se basa el acercamiento al tema son los siguientes:

- El aprendizaje sostenible se logra actuando tanto en el contexto de la familia, cuanto en el grupo. La introducción de cambios de conducta solo son sostenibles si son avaladas socialmente.

- El aprendizaje tiene como punto de partida la percepción, de parte del sujeto, de un beneficio final que le es ofrecido, y con el cual está de acuerdo.

- El aprendizaje tiene también como punto de partida la participación del los sujetos en todo el proceso de toma de decisiones. La comunidad y la familia son quienes entienden mejor su situación. Con su participación efectiva, tomando decisiones, a lo largo de la intervención se obtienen resultados más efectivos y sostenibles que aquellos que se pueden esperar de soluciones impuestas.

- El nivel de compromiso con el cambio tiene una directa relación con la participación en la toma de decisiones y con la inversión de recursos propios, de la familia y la comunidad, en el desarrollo del proceso.

- El respecto por el conocimiento, la percepción y las ideas de las personas son imprescindibles para desarrollar los procesos de cambio de comportamiento, y también para el desarrollo de tecnologías que tengan como base la satisfacción de la demanda del usuario.

- No basta el ofrecimiento del mensaje, es imprescindible, como método educativo, verificar los recursos con los que se cuenta y la forma como se pueden resolver problemas a partir de estos recursos.

- El acceso a los servicios básicos es una oportunidad para trabajar el tema de la ciudadanía, desde dos entradas: la primera, como derecho al acceso a servicios de calidad; la segunda, como deber ciudadano de cuidado y gestión conjunta de los servicios públicos.

c. Ejes de la propuesta de movilización comunitaria

Los cambios de comportamientos sanitarios no sólo implican el acceso a la información sino también poder acceder adecuadamente al recurso agua y desagüe, además modificar determinados hábitos y actitudes, los mismos que responden a factores sociales, económicos y culturales. La propuesta de educación y movilización comunitaria busca confrontar de manera integral los factores que condicionan los cambios de comportamiento. El objetivo general de la propuesta es que la población asuma un rol protagónico en la construcción de entornos saludables en su asentamiento humano. Los objetivos específicos están determinados en función a tres ejes temáticos:

Operación y Mantenimiento
Que la población participe activamente en la construcción del sistema y adopten medidas en la familia y en el condominio para la operación y mantenimiento del sistema.

Organización y Gestión
Que la población cuente con organizaciones capacitadas para vigilar el buen funcionamiento y operación del sistema, garantizando el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades del uso y mantenimiento del sistema.

Saneamiento e Higiene
Que la población sensibilizada asume acciones de capacitación para el cuidado del medio ambiente familiar y condominial.

d. Fases

1. FASE PREVIA

Esta fase está definida por la información y la decisión. La familia y la comunidad reciben la información necesaria para tomar la decisión y participar en la implementación del sistema, cumplimiento de obligaciones, trazado de las redes y conocimiento de la situación del saneamiento vecinal. En esta fase se considera necesario transferir información sobre el sistema de alcantarillado condominial de modo tal que la población conozca sobre el sistema antes de la ejecución de la obra y facilite las acciones propias de capacitación. Estas actividades corresponden al Plan de Promoción y difusión del proyecto.

Objetivos

Operación y mantenimiento

- Conocer las percepciones de la población sobre la importancia del sistema de alcantarillado condominial y su funcionamiento.
- Brindar información básica a las familias sobre el sistema de alcantarillado condominial como una alternativa para su proceso de desarrollo vecinal.

Organización y gestión

- Facilitar información a los beneficiarios sobre de las responsabilidades y los niveles de participación (tarifas, aportes y delegado condominial).

Saneamiento e higiene

- Identificar las necesidades de capacitación para el cuidado del medio ambiente.

Actividades

Asamblea general I

- Ofertar beneficios del proyecto.
- Participación vecinal en el proyecto.

Asamblea general II

- Información general del sistema de alcantarillado condominial (fases y/o etapas).
- Responsabilidades de la población y del equipo. ejecutor.

Reuniones de grupos de manzanas

- Definición del sistema.
- Visión del sistema desde la población.
- Responsabilidades de las familias y del condominio.
- Organización de las visitas casa por casa.

Visitas domiciliarias

- Definición técnica del trazado intradomiciliario.
- Percepción de importancia del sistema.
- Conocimiento del sistema y niveles de compromisos.
- Expectativas de capacitación.

Reuniones para estrategias de recaudación

- Organización para recaudación.
- Control y manejo de los fondos recaudados.

Reuniones condominiales

- Diseño de los condominios.
- Aprobación del diseño.
- Elección de delegados condominiales.
- Responsabilidades del delegado.
- Organización para el inicio de obra (herramientas, jornadas).

2. FASE DE EJECUCIÓN

En esta segunda fase la familia y el condominio asumen un rol más activo para buscar acceder al sistema. Se considera que la movilización se va a dar en la medida que exista un *conocimiento consciente y responsable* frente a la implementación, uso y mantenimiento del sistema, y las responsabilidades que esto implica, tanto en la familia como en la comunidad. El equipo técnico-social del proyecto deberá facilitar la información requerida y promover en todo momento el conocimiento de los costos (aportes y tarifas), la organización de la recaudación y las responsabilidades de la familia.

Equipo técnico-social
Información e instalación del sistema.

Familia
Participa en el trabajo comunal. Conoce la operación y mantenimiento. Manejo de costos y responsabilidades.

Organización vecinal / Condominios
Asegura la participación y promueve el cuidado medio ambiental.

Objetivos

Operación y mantenimiento

- Conocimiento de las características de la operación y mantenimiento del sistema.
- Planificación de la participación vecinal y de los condominios en el proceso de construcción del sistema.
- Implementación de un plan de seguridad y de primeros auxilios que garanticen un buen desarrollo del proceso de ejecución de la obra.
- Instalación de los servicios intradomiciliarios.

Organización y gestión

- Efectivizar los planes de recaudación del aporte vecinal.

- Conocimiento de las tarifas del servicio de alcantarillado condominial.

Saneamiento e higiene .
- Planificación de las acciones para el cuidado del medio ambiente.

Actividades

Reunión del condominio
- Organización del trabajo.
- Aprobación del reglamento de participación vecinal.
- Metodología de la construcción.
- Plan de seguridad.
- Primeros auxilios.

Reuniones periódicas de avances dentro del condominio
- Cumplimiento de obligaciones (trabajo, aporte y tarifas).
- Dificultades en la obra.

Visitas casa por casa
- Medidas preventivas (reordenamiento de la vivienda, hábitos y consumo de agua).
- Organización para la disposición de residuos sólidos.
- Disponibilidad de pago de tarifas.

3. FASE DE FUNCIONAMIENTO

Esta fase está identificada por la transferencia del sistema a la organización vecinal, quien asume los roles de evaluación y monitoreo en el uso y mantenimiento del mismo. En esta fase se desarrollan la participación y el control social, que se traducen en vigilancia desde las familias y el cumplimiento de obligaciones tanto para el pago de tarifas como para las acciones relacionadas al mantenimiento del sistema.

A diferencia de las dos fases anteriores, el equipo técnico-social asumirá un rol de facilitador en la negociación y en la oferta de los servicios, considerando las condiciones en la comunidad y de las familias quienes irán asumiendo el sistema como algo propio y tendrán que cuidar y mantener.

Familia
Vigilancia.
Cumplimiento de responsabilidades (tarifas). Mantenimiento de los servicios intradomiciliarios

Organización vecinal/ Condominios
Monitoreo al cumplimiento de obligaciones. Implementación de acciones para el cuidado del medio ambiente.

Equipo técnico-social
Promoción y organización de cobros de las tarifas del servicio. Monitoreo y seguimiento para el uso y mantenimiento.

Objetivos

Operación y mantenimiento
- Asegurar en la comunidad, condominios y familias, el mantenimiento del sistema tanto a nivel condominial como a nivel domiciliario.

Organización y gestión
- Asegurar que las familias asuman la responsabilidad del pago de las tarifas como una forma de garantizar la sostenibilidad del sistema.
- Fomentar la organización vecinal que asegure el monitoreo y la evaluación de las acciones de uso y mantenimiento del sistema.

Saneamiento e higiene
- Promover la organización vecinal para garantizar las mejoras en el medio ambiente.

Actividades

Reuniones por condominios
- Medidas de saneamiento ambiental del condominio (residuos sólidos, aguas residuales).
- Pautas para la convivencia vecinal.
- Tarifas y organización para el pago.

Reuniones de delegados de condominio

- Vigilancia para el uso y mantenimiento del sistema.
- Identificación de capacidades de la organización vecinal.
- Organización vecinal para la administración de los condominios (juntas, comités, etc.).

Taller práctico de gasfitería básica por condominio

- Medidas preventivas y correctivas a nivel familiar y condominial.

Talleres lúdicos con niños y niñas (festivales, gymkhanas, fiestas etc. por grupos de condominios o sectores)

- Acciones preventivas y correctivas para el uso del sistema.

Actividades de sensibilización coordinadas con las organizaciones vecinales (campañas de saneamiento)

- Saneamiento ambiental de las familias y de los condominios.
- Compromisos para el pago de tarifas.

e. Resumen de las competencias a desarrollar

Ejes Temáticos / Fases	Fase Previa	Fase de Ejecución	Fase de Funcionamiento
Operación y mantenimiento	Conocer sobre las características y los beneficios del sistema condominial.	Participar activamente en la construcción del sistema.	Adoptar un conjunto de medidas en la familia y condominio para dar mantenimiento al sistema.
Organización y gestión	Conocer las responsabilidades de los niveles de participación (aportes, tarifas y delegado por condominio).	Cumplir con las responsabilidades acordadas por la familia y condominio. Efectivizar el pago de las cuotas.	La comunidad se organiza en condominios para vigilar el buen funcionamiento de las instalaciones del sistema de alcantarillado condominial. La comunidad asume su responsabilidad de pago de las tarifas para garantizar el funcionamiento del sistema.
Saneamiento e higiene	Identificar las necesidades de capacitación para el cuidado del medio ambiente.	Realizar acciones para el cuidado del medio ambiente familiar y condominial.	Organizaciones vecinales y condominiales sensibilizadas asumen las propuestas de mejoras del saneamiento.

f. Plan de mantenimiento

Componente	Tipo de Mantenimiento	Actividad	Frecuencia	Responsable de la Ejecución
Instalación intradomiciliaria	Preventivo	Inspección y verificación del funcionamiento del inodoro, lavaplatos, caja desgrasadora y colector PVC Ø 4".	Mensual	Familia que habita predio
		Limpieza de caja desgrasadora.	Quincenal	
	Correctivo	Desatoro de inodoro, lavaplatos y colector PVC Ø 4".	Ocasional	
Ramal condominial	Preventivo	Verificación del estado de cámaras de inspección y tuberías.	Semestral	SEDAPAL / Junta administradora y de gestión condominial
		Inspección de las tuberías mediante la prueba de espejos.	Semestral	SEDAPAL / Junta administradora y de gestión condominial
		Limpieza de tuberías retirando materiales sólidos de poca importancia como plásticos vacíos, tierra sedimentada, etc., aplicando la prueba de flujo. Verificación con la prueba de espejos.	Ocasional	SEDAPAL / Junta administradora y de gestión condominial
	Correctivo	Retiro de elementos obstructores de la tubería utilizando una tubería de HDPE de Ø ½" o ¾" de 25 m aproximadamente.	Ocasional	SEDAPAL / Junta administradora y de gestión condominial
		Reparación de cámaras de inspección y tuberías.	Ocasional	SEDAPAL / Junta administradora y de gestión condominial
	Sustitución de tramo	Cambio de tubería por otra de mayor diámetro y cámaras de inspección en un nuevo trazo.	Cuando opere a tubo lleno	SEDAPAL / Junta administradora y de gestión condominial
Red principal de colectores	Preventivo	Verificación del estado de cámaras de inspección y tuberías.	Semestral	SEDAPAL
		Inspección de las tuberías.	Semestral	SEDAPAL
		Limpieza de buzones retirando materiales sólidos de poca importancia como plásticos vacíos.	Ocasional	SEDAPAL
	Correctivo	Retiro de elementos obstructores de la tubería utilizando varillas de acero flexible con rotazonda, máquina de balde y/o hidrojet.	Ocasional	SEDAPAL
		Reparación de cámaras de inspección y tuberías.	Ocasional	SEDAPAL
	Sustitución de tramo	Cambio de tubería por otra de mayor diámetro y cámaras de inspección en un nuevo trazo.	Cuando opere a tubo lleno	SEDAPAL

7. Manuel Cardozo Dávila

7.1 ANTECEDENTES

En el año 2001, como parte del convenio de cooperación entre el PAS, Banco Mundial y CARE Perú, se elaboraron los proyectos de ingeniería de los sistemas condominiales de agua y saneamiento para el asentamiento humano Manuel Cardozo Dávila, Iquitos. El objetivo central del trabajo consistió en desarrollar el expediente técnico aplicando la tecnología condominial con participación comunitaria, para facilitar la búsqueda posterior del financiamiento para su implantación. Entre Junio y Julio de 2001 se elaboraron tres proyectos de sistemas condominiales, los cuales son:

- Sistema condominial de agua: ramales por el fondo de lotes
- Sistema condominial de agua: ramales por las aceras
- Sistema condominial de alcantarillado: ramales por el fondo de lotes y por aceras (mixto)

El proyecto prevé que la EPS Loreto será responsable por la operación y mantenimiento de la red principal y de las plantas de tratamiento. El mantenimiento de los ramales estará a cargo de los usuarios.

7.2 CARACTERÍSTICAS REGIONALES

El área del proyecto se ubica dentro de los límites de la ciudad de Iquitos, en una zona de expansión muy distante de redes existentes, tanto en agua y desagüe, sin posibilidades de interconectarse al sistema existente con una menor inversión. El área total de cobertura es aproximadamente de 37 ha, considerando las vías de circulación, áreas verdes y de equipamiento.

7.3 DISEÑO DEL PROYECTO CONDOMINIAL

Por las características topográficas de la zona, el proyecto ha sido concebido considerando cuatro sub sistemas independientes con descarga del desagüe por gravedad. Para cada sub sistema se prevé una planta de tratamiento de desagües constituida por una cámara séptica y un filtro anaerobio. El efluente será descargado a los cursos de agua existentes en la zona del proyecto. Los ramales condominiales han sido diseñados con diámetro de 4" y las redes principales con diámetros de 4" y 6".

Los sistemas de agua y alcantarillado propuestos tienen la siguiente cobertura:

Proyecto	Nº Manzanas	Nº Viviendas	Otros	Población (habitantes)
Sistema de agua	40	1,304	1 iglesia, 2 centros de salud, 1 local comunal, 2 colegios	7,824
Sistema de alcantarillado	30	1,024	1 iglesia, 2 centros de salud, 1 local comunal, 2 colegios	6,144

Fuente: Programa de Agua y Saneamiento, Banco Mundial, Julio 2001

7.4 COSTO DE INVERSIÓN

Presupuesto desagregado por componente*

Descripción	S/.	US$	US$/conexión
Total red principal	269,872.00	76,668.00	74.44
Total ramal condominial	685,657.00	194,789.00	189.12
Total plantas de tratamiento	254,872.00	72,407.00	70.30
Total movilización comunitaria	65,261.00	18,540.00	18.00
Total	**1,275,662.00**	**362,404.00**	**351.85**

*Nota:
US$ 1.00 = S/. 3.52
Los precios incluyen el 15% de gastos generales y el 10% de utilidad.
Número de conexiones: 1,030
Fuente: Programa de Agua y Saneamiento, Banco Mundial, Julio 2001.

7.5 PARÁMETROS DE DISEÑO

Características generales:

- Horizonte del proyecto: 20 años
- Población beneficiada: 6180 habitantes
- Densidad: 5 habit./vivienda
- Dotación: 150 l/habit./día
- Coeficiente máximo diario: 1.30
- Coeficiente máximo horario: 1.50
- Coeficiente de retorno: 0.80

Características técnicas para ramales condominiales:

- Trazado tangente a las manzanas y por las aceras
- El diámetro se incrementa desde los 110 mm
- Pendiente mínima S= 5‰
- Profundidad de buzoneta al inicio h = 0.70 m
- Se emplea buzoneta Ø 0.60 m para empalmar ramal a red pública
- Colocación de buzoneta cada 24 m o 3 conexiones.
- Se instalará Tee 110 mm para empalmar conexión domiciliaria a ramal
- Dimensionamiento con tensión tractiva , s = 1.0 Pa (0.1 kg/m^2)

Características técnicas para colectores principales:

- Trazado en el centro de la vía de tránsito
- Velocidad mínima de 0.60 m/s
- Tirante hidráulico máximo ¾ diámetro de la tubería
- El diámetro se incrementa desde 8" pulgadas
- Pendiente mínima S= 8‰ en los 300 m iniciales
- Profundidad de instalación h = 1.20 m
- Instalación de buzones cada 90 m

7.6 MOVILIZACIÓN COMUNITARIA

Durante la elaboración de los proyectos se realizaron los contactos con las personas claves del asentamiento, con el propósito de explicarles el tipo de proyecto a ser desarrollado. Se combinaron diferentes técnicas de recolección y análisis de información, de acuerdo a los objetivos específicos de cada actividad. Se efectuaron visitas de campo para realizar los trazados geométricos de los sistemas de agua y alcantarillado. Con la coordinación de los vecinos fueron cedidos los terrenos para el futuro emplazamiento de los reservorios de agua y de las plantas de tratamiento de las aguas residuales. Se deberán realizar los trámites legales de propiedad de estos terrenos ante la municipalidad.

El proyecto prevé que en la etapa de implantación la participación de la comunidad será decisiva. Los vecinos deben ser organizados y capacitados para el desarrollo de las obras. Se debe negociar y decidir con los vecinos los trazados geométricos de los ramales, según la opción: por el fondo de lotes o por las aceras. Asimismo, durante el proceso de implantación, los vecinos recibirán la orientación técnica-social para la construcción de los ramales y del módulo sanitario.

8. Lima - Proyecto de Ampliación de Cobertura

8.1 ANTECEDENTES

La población de Lima Metropolitana sin servicios de agua asciende a 1.1 millón, y la población sin alcantarillado asciende a 1.3 millón[4]. La EPS SEDAPAL, responsable del servicio, no cuenta con los recursos financieros requeridos para atender a la totalidad de la población aún no servida, en el corto y mediano plazo, a través de conexiones domiciliarias convencionales. La empresa ha observado también las fortalezas existentes en las organizaciones sociales de base, tales como la tradición de trabajo comunitario, su organización y capacidad de gestión, para enfrentar cotidianamente la carencia de servicios básicos.

[4] Cifras al año 2001 (SEDAPAL).

Distribución por Distritos de la Población no servida

Zona	Población no servida			EDAs*	Indice de pobreza
	Lotes	Habitantes	%	x100 mil	
Norte	**129**	**772**	**60%**		
Puente Piedra	40	240	19%	2,908	20.4
Ventanilla	36	215	17%	6,624	20.6
Callao	14	83	6%	4,693	13.6
San Martín de Porres	13	76	6%	3,919	8.3
Carabayllo	12	74	6%	2,126	16.4
Comas	6	36	3%	5,768	13.6
Otros Distritos	8	47	4%		
Centro	**45**	**267**	**21%**		
S.J. Lurigancho	25	153	12%	10,967	14.6
Ate Vitarte	16	99	8%	6,781	17.8
Otros Distritos	3	16	1%		
Sur	**41**	**245**	**19%**		
Villa El Salvador	13	79	6%	5,545	18.0
Lurin	10	62	5%	1,584	22.5
Villa María El Triunfo	9	53	4%	5,844	14.2
S.J. Miraflores	5	32	3%	5,728	14.4
Otros Distritos	4	21	2%		
Total:	**214**	**1,107**	**100%**		

* Enfermedades diarréicas agudas.

SEDAPAL está considerando la aplicación de los sistemas condominiales dentro del Proyecto de Ampliación de Cobertura (PAC); con la participación y capacitación de la población beneficiada en organización, trabajo comunal, operación, mantenimiento y gestión comunal para garantizar el adecuado funcionamiento y la sostenibilidad de los sistemas.

8.2 CARACTERÍSTICAS REGIONALES

Las familias no servidas por el sistema de SEDAPAL generalmente están en situación de pobreza, con ingresos por debajo del salario mínimo vital (S/. 410). Son "clientes cautivos" de los repartidores de agua mediante camiones cisterna, que no garantizan la calidad del agua que distribuyen, además, el costo de esa agua es exageradamente alto, cerca de S/. 7.50 por m^3 (S/. 1.50 x cilindro), mientras que SEDAPAL establece el precio de S/. 0.89 por m^3 (S/. 0.18 x cilindro). En cuanto al saneamiento físico legal de los terrenos, sólo el 40% de la población no servida cuenta con título de propiedad.

8.3 DISEÑO DEL PROYECTO

La meta del proyecto PAC es dotar a 170,000 lotes con sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado al año 2006. Las comunidades beneficiadas aportarán mano de obra no calificada. Para el manejo de los sistemas de agua y alcantarillado se conformarán comités de gestión comunal eficientes. Se procura provocar cambios de hábitos y costumbres de las poblaciones en los temas de higiene, uso adecuado del agua y saneamiento y cultura de pago, para constituir comunidades con un entorno ambiental saludable.

El horizonte de ejecución es hasta fines del año 2006. El mercado objetivo es la cantidad de lotes no servidos al 2001 más el crecimiento poblacional hasta el 2005. Las actividades estarán a cargo de terceros. La selección de los ejecutores será en base a concursos atendiendo a la normatividad de entidades financieras y supletoriamente la legislación nacional.

El proyecto se caracteriza por la participación de diferentes grupos e instituciones:

Población beneficiada

El involucramiento y compromiso de la población con el modelo propuesto es la garantía de sostenibilidad del proyecto, dado que al participar en todo el proceso, logra identificarse con los objetivos sociales y los componentes físicos del mismo, alcanzando la capacidad de gestionarlo adecuadamente.

Viceministerio de Saneamiento

Promueve sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento en sus diversas alternativas, fomentando políticas que faciliten su aplicación.

SEDAPAL

El rol de SEDAPAL en el desarrollo del proyecto, además de atender los aspectos técnicos - normativos en materia de agua potable y saneamiento, reconoce e incorpora la capacidad de la población en la solución del problema.

Organizaciones No Gubernamentales

La experiencia acumulada por las ONG's en la promoción, organización, capacitación, ejecución y relación con las poblaciones de los AAHH es propicia en la ejecución del presente proyecto y en la contribución a la formulación de normas y políticas en agua potable y saneamiento.

Municipalidades

Dentro de las atribuciones legales de los gobiernos locales, el rol de las municipalidades es promover, facilitar y apoyar la ejecución de las obras, respetando la autonomía de los comités de gestión.

8.4 PROCESO DE INSTITUCIONALIZACIÓN DE LOS SISTEMAS CONDOMINIALES POR SEDAPAL

El sistema condominial fomenta una concepción de saneamiento que integra la participación comunitaria con tecnologías apropiadas, para producir soluciones que combinen economía con eficiencia. El sistema permite la adaptación a diferentes condiciones de terreno, garantizando la universalidad en el acceso a los servicios de agua potable y alcantarillado, ampliándose la cobertura con equidad. También posibilita una relación diferente de compromisos y responsabilidades para lograr el uso racional de los recursos y el desarrollo de capacidades y promueve una práctica de integración y equilibrio de los componentes técnico y social.

El sistema requiere nuevos conceptos y adecuación de las normas para el diseño, ejecución y mantenimiento. Para posibilitar la institucionalización de la aplicación de los sistemas condominiales, SEDAPAL prevé los siguientes pasos:

1. Establecer criterios de aplicabilidad, responsables: Sedapal - PAC - Comité Técnico -Gerencias de Servicio.
2. Elaboración de una política para el abastecimiento de agua potable y el saneamiento en el sector peri urbano (estrategia de intervención masiva).
3. Elaborar norma técnica-social (ejecución de experiencias con tecnología condominial y participación de la comunidad).
4. Difusión de la tecnología y aceptación de la población.
5. Formación de cuadros técnico-social.

Adicionalmente se prevé la necesidad de generación de un sistema de información confiable de monitoreo de las actividades y procesos que permitan la medición de resultados y de los impactos de las experiencias realizadas.

Para atender al punto 3 anterior, SEDAPAL ha formulado el "Reglamento de Elaboración de Proyectos Condominiales de Agua Potable y Alcantarillado para Habilitaciones Urbanas y Periurbanas", que define los criterios técnicos asociados a sistemas condominiales. Ese Reglamento ha sido aprobado en 01/09/2003, con Resolución de Gerencia General n° 546-2003-GG. En cuanto al procedimiento de intervención social, SEDAPAL ha preparado una Guía de Intervención Social, que contiene los lineamientos requeridos para el trabajo de movilización asociado a la implantación de sistemas condominiales.

9. Chosica del Norte

9.1 ANTECEDENTES

El Centro Poblado Chosica del Norte, Departamento de Lambayeque, cuenta con más de cuarenta años de antigüedad. Se trata de un asentamiento humano situado a ambos márgenes de la carretera Panamericana Norte. El centro poblado cuenta con un servicio de agua potable independiente, cuya gestión está a cargo de la misma población, a través de un junta administradora elegida entre los moradores locales. A la fecha carece de sistemas de alcantarillado sanitario.

Chosica del Norte es un modelo de experiencia exitosa en la administración autónoma del servicio de agua potable, e indica que la gestión comparti-

da de un sistema más complejo también puede resultar exitosa. La conexión de los servicios de agua y alcantarillado del centro poblado al sistema de Chiclayo demandaría fuertes inversiones en obras principales, no siendo esa alternativa técnica y económicamente factible.

9.2 CARACTERÍSTICAS REGIONALES

El área seleccionada para el proyecto refleja la situación corriente en la mayor parte de las zonas periurbanas del país: sin acceso a los servicios básicos de saneamiento, una población de bajos recursos financieros, con problemas de salud vinculados a la carencia de los servicios básicos. Además, las empresas responsables por la prestación de los servicios de saneamiento no están en condiciones de atender las demandas en el corto o mediano plazo.

La economía de Chosica del Norte gira en torno de la agricultura, la cual es ejercida por un gran número de pobladores y pequeños propietarios. Un menor porcentaje de habitantes se dedica a actividades de comercio, servicios y otras. Una encuesta realizada en el año 2000 con el apoyo de la Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación de la Universidad Pedro Ruiz Gallo indicó que el 92.4 % de los jefes de familia perciben ingresos mensuales de hasta S/. 600. El 55% de la población beneficiaria se encuentra en el nivel de pobreza extrema o muy pobre.

9.3 DISEÑO DEL PROYECTO CONDOMINIAL

El proyecto propuesto considera la alternativa de sistemas condominiales para las redes de alcantarillado y lagunas de estabilización para el tratamiento final de las aguas servidas. El área definida para el proyecto, que corresponde a las viviendas para uso residencial del centro poblado, tiene aproximadamente 400 familias. A corto plazo, el proyecto

beneficiará directamente a una población de 2,060 habitantes; los beneficiarios totales del sistema serán 3,100 pobladores. El principal resultado esperado del proyecto es la contribución a la reducción de la pobreza y a la elevación del nivel de vida de la población beneficiaria.

El plazo para la implantación de las obras es estimado en un año aproximadamente. Ese plazo incluye la etapa de movilización comunitaria donde se promueve la participación de los vecinos en el diseño e implantación de la obra, simultáneamente con el diseño definitivo de los ramales y actividades de educación sanitaria. A la fecha se dispone del expediente técnico del sistema elaborado, y las autoridades locales están en busca de una fuente de financiamiento para poder implementar el sistema.

9.4 COSTO DE INVERSIÓN

Infraestructura Integral de Alcantarillado	Costo Total (US$)	Costo por Lote (US$)
Red de Alcantarillado	195,000	464
Emisor final y tratamiento	245,000	583
TOTAL *	**440,000**	**1,047**
Equipos de mantenimiento (Hidrojet)	10,000	

* Incluye movilización comunitaria, gastos generales, utilidades e IGV

El costo final unitario depende fundamentalmente de la disposición urbanística de la localidad y de la topografía local. En el caso de Chosica del Norte, ambas condiciones son desfavorables, lo que conlleva a un costo final elevado, pero considerablemente inferior al costo unitario de un sistema convencional.

El costo total para el proyecto se estimó en US$ 440,000, de los cuales el 44% (US$ 195,000) se refiere al costo del sistema condominial y el 56% a las obras de tratamiento de desagües.

La contribución del municipio se realizará a través de la disposición de equipos y maquinarias para la ejecución de la obra. La población local aportará con la mano de obra no calificada requerida para la excavación de las zanjas para el tendido de la red condominial.

9.5 MOVILIZACIÓN COMUNITARIA

El éxito de la tecnología propuesta se basa fundamentalmente en la correcta implantación con la participación de la comunidad beneficiaria en todas las etapas del proyecto. La movilización comunitaria debe ser parte integrante de la etapa de implantación. Se estima para ese trabajo un costo aproximado de US$ 30 por familia, según experiencia en otras localidades, que incluye el trabajo de promoción y difusión con la comunidad, la educación sanitaria y la organización en la gestión compartida para mantenimiento de los ramales condominiales, si esa fuera la opción adoptada. Para el proyecto mencionado ese costo totalizaría US$ 12,600.

10. Las Dunas y Nuevo Mocce

10.1 ANTECEDENTES

El "Proyecto Piloto Condominial de Agua Potable y Alcantarillado para los AAHH Las Dunas y Nuevo Mocce", Lambayeque, nace de una iniciativa conjunta de GTZ/PROAGUA, PAS - Programa de Agua y Saneamiento del Banco Mundial, Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento de Lambayeque - EPSEL S.A., Municipalidad Provincial de Lambayeque y Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque, quienes han acordado formular un proyecto piloto para dotar o mejorar los servicios de agua potable y alcantarillado en zonas periurbanas en el ámbito de EPSEL S.A., con énfasis en la búsqueda de soluciones técnicas no convencionales y de bajo costo, que permitan ampliar las coberturas y garantizar la gestión de los servicios en forma sostenible a través de modelos con la participación de la comunidad. El objetivo específico es proveer de servicios mejorados de agua potable y alcantarillado a una población total actual de 6,300 habitantes, a través de la ejecución de 1,260 conexiones de agua potable y alcantarillado.

Actualmente los dos AAHH son abastecidos de agua potable a través de piletas públicas o tricicleros, y no cuentan con servicio de alcantarillado.

10.2 CARACTERÍSTICAS REGIONALES

El Asentamiento Humano Las Dunas surge en 1998, a raíz del fenómeno "El Niño", cuando familias damnificadas provenientes de distintos distritos de Lambayeque se posicionaron en ese sector, al presentarse como una zona protegida de las lluvias. Actualmente, el AAHH tiene 825 lotes formalizados con una población estimada de 4.125 habitantes. Además, existen 58 por formalizar, que representan 250 habitantes. La población total estimada para el AAHH Las Dunas es de 4,375 habitantes.

Colindante con el AAHH Las Dunas se encuentra la reubicación del complejo habitacional "Mocce", con viviendas construidas mediante financiamiento del Banco de Materiales, que, en su ubicación original, fue totalmente destruido durante el último fenómeno "El Niño". En su ubicación actual tiene 482 lotes residenciales. De estos, 371 lotes ya han sido

adjudicados a las familias damnificadas, representando una población de 1,484 habitantes.

10.3 DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL

El proyecto prevé la construcción de redes condominiales de alcantarillado sanitario y la interconexión al sistema de tratamiento de desagües de Lambayeque, a través de una cámara de bombeo y línea de impulsión.

Se considera dos posibles alternativas para la gestión del sistema:

- A través de EPSEL S.A., como usuarios individuales.
- A través de gestión compartida, con venta de agua y alcantarillado en bloque por EPSEL y la constitución de una microempresa encargada de la gestión de las conexiones domiciliarias en el ámbito de los AAHH.

10.4 COSTO DE INVERSIÓN

Infraestructura integral de alcantarillado Las Dunas y Nuevo Mocce

Descripción	Costo Total (US$)	Costo por Lote (US$)
Red de alcantarillado	252,600	275
Cámara de bombeo y línea de impulsión	60,000	64
TOTAL *	**312,600**	**339**

* Incluye movilización comunitaria, gastos generales, utilidades e IGV

11. Costo Comparativo de Proyectos Condominiales Formulados

A fines de conocer los costos de inversión específicos en el Perú para sistemas de alcantarillado condominial, GTZ/PROAGUA ha elaborado varios perfiles de proyecto, a solicitud de las autoridades locales. En algunos casos, cuando ya existía un perfil de proyecto convencional para la localidad, fue posible determinar los costos comparativos de los dos sistemas. El cuadro a continuación presenta el resumen de la información obtenida. Estos estudios para localidades de distintas situaciones geográficas del Perú (costa y sierra), fueron formulados siguiendo las recomendaciones de la "Guía de Implantación de la Tecnología Condominial por una Empresa de Saneamiento".[6]

[6] GTZ/PROAGUA, Neder, Klaus Dieter y Lampoglia, Teresa, Guía de Implantación de la Tecnología Condominial por una Empresa de Saneamiento, Lima 2003

Ubicación	Población	Lotes totales	Ramal con-dominial	Red colec-tora	Costo total	Costo por lote		Participa-ción de población	Disposición final
						Condominial	Convencional		
	Habitantes	N°	m	m	US $	US $	US $		
Los Tumbos - Huanchaco (Trujillo)	528	88	805	409	25,736	322		sí	Entrega a buzón existente
HUPs Laderas del PPAO, El Satélite - Villa Marcela (Nuevo Chimbote)	582 1,884 726	97 314 121	1,040 3,664 1,289	0 0 0	21,378 87,381 24,685	220 278 204	694	sí	Entrega a buzones existentes
Centro Poblado San Diego - Comandante Noel (Casma)	702	217	1,239	450	51,866	363	514	sí	Emisor a laguna de oxidación
Quiches (Ancash)	1,000	280	5,473	1,1127	117,278	419		no	Entrega a buzón existente
Huayllabamba - Sihuas (Ancash)	650	182	4,162	533	78,549	432		no	Entrega a buzón existente
El Algodonal - Ferreñafe (Lambayeque)	684	260	1,856	258	47,621	280	540	sí	Entrega a buzón existente
Santa Valentina - Ferreñafe (Lambayeque)	504	145	933	275	33,884	269	540	sí	Entrega a buzón existente
AAHH Nueva Esperanza - Paita (Piura)	958	259	890	1,644	77,345	299		sí	Entrega a buzón existentes
Centro Poblado Culebras - Huarmey	2,262	377	2,721	831	121,468	322	654	sí	Cámara de bombeo, línea de impulsión, tanque séptico
Pueblo Joven Ramiro Prialé - Chiclayo	2,838	473	4,021	1,430	127,949	271	630	sí	Entrega a buzones existentes

Nota: Los costos indicados incluyen gastos generales, utilidades e IGV y se refieren sólo al costo de las redes de alcantarillado.

III. Conclusiones

1. ASPECTOS TÉCNICOS

Diámetro mínimo:

Todas las experiencias validan la opción de ramales condominiales construidos en PVC, con diámetro de 100 mm (4"). El diámetro mínimo de 100 mm no está asociado a mayor incidencia de atoros, como a primera vista pudiera ser considerado.

Ubicación de los ramales condominiales:

Todas las experiencias inciden en la dificultad de realizar el mantenimiento en los ramales localizados en el fondo de lotes. Esa ubicación también está asociada a dificultades por aumento de área construida de las viviendas. La ubicación de las redes condominiales en las veredas no ha demostrado mayores problemas.

Criterio de diseño basado en la fuerza tractiva:

Ese criterio es adoptado tanto por la norma brasileña como por la boliviana y ha demostrado buenos resultados en todas las situaciones evaluadas, incluyendo Pomalca, en el Perú.

Tensión tractiva mínima adoptada: 1.0 Pa (0.6 Pa para tramos iniciales).

Pendiente mínima:

En Brasil, se adopta 5‰, en Bolivia, 6.68 ‰ - determinada para garantizar la condición de autolimpieza, desde la etapa inicial del proyecto. El valor mínimo de 5‰ adoptado en Pomalca ha demostrado buen resultado.

Caja desgrasadora:

Ese elemento del sistema es aceptado normalmente por la población. Tanto la experiencia brasileña como la boliviana inciden en la necesidad de la instalación de la caja desgrasadora para garantizar el buen funcionamiento del ramal. Todas las experiencias relatan dificultades en garantizar el mantenimiento por el vecino. El procedimiento de CAESB de inspeccionar las conexiones internas para garantizar el buen funcionamiento del sistema debe ser considerado en la formulación de los reglamentos de servicio de las EPS, previéndose algún tipo de sanción en caso de falta de mantenimiento.

Elementos de inspección:

La experiencia de Bolivia indica que la profundidad de media caña en los elementos de inspección puede ser insuficiente para garantizar el arrastre de todos los sólidos, en situaciones de consumos de agua muy bajos, provocando problemas de olor. Se recomienda modificar la media caña a una altura igual a un diámetro.

2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Mantenimiento del sistema:

No se relatan mayores dificultades en la realización del mantenimiento de las redes condominiales. CAESB reporta mayor facilidad en el mantenimiento de ese tipo de red, como los hidrojets portátiles son transportados más fácilmente, más rápidamente y a menor costo. La EPS debe disponer de los equipos adecuados para el mantenimiento de ese tipo de sistema.

Gestión compartida para el mantenimiento del ramal:

Las experiencias evaluadas reportan dificultades con la gestión compartida. CAESB ha solucionado el problema colocando a disposición del vecino la prestación de servicios de mantenimiento, que son cobrados a parte.

Conexiones clandestinas de aguas pluviales:

Tanto la experiencia de Brasil como la de Bolivia indican problemas causados por conexiones clandestinas de aguas pluviales. Ese problema se acentúa cuando los patios de las viviendas no son pavimentados. Para evitar o reducir este problema se recomienda una vez más considerar el procedimiento de inspección de conexiones internas en los reglamentos de servicio de las EPS, previéndose algún tipo de sanción en caso de falta de mantenimiento.

3. COSTO DE INVERSIÓN Y TARIFAS

Costo de inversión:

Las experiencias evaluadas indican que el sistema de alcantarillado condominial representa un costo de inversión menor que el sistema convencional; este ahorro se expresa tanto en la inversión de infraestructura como lo referente a movilización comunitaria. La diferencia de costos varía según las condiciones locales y la modalidad de implantación y se sitúa entre el 30% y el 70%.

Costo de conexión y tarifas:

El procedimiento adoptado por CAESB transfiere al usuario todos los ahorros obtenidos con el sistema condominial, a través de la diferenciación de los costos cobrados por tasa de conexión y en las tarifas. El sistema empleado por Aguas del Illimani, donde no hay una oferta diferencial de costos al usuario, sea en el tasa de conexión, sea en la tarifa, lleva a que la población mayoritariamente se incline por el sistema convencional, sin importarle los mayores beneficios que presenta el sistema de alcantarillado condominial. El procedimiento de CAESB es la alternativa recomendada, particularmente cuando el sistema es utilizado en zonas periurbanas.

4. MOVILIZACIÓN COMUNITARIA

Integración técnico-social:

Todas las experiencias relatadas (excepto las ex-cooperativas en Lambayeque) han utilizado la intervención técnico-social integrada, que ha demostrado ser importante para el éxito del sistema. También se puede concluir de las experiencias analizadas que la implantación de la obra debe seguir, en lo posible, el proceso de movilización comunitaria, evitando el sentimiento de frustración de los beneficiarios y cambios en las condiciones de implantación.

Educación sanitaria:

La movilización comunitaria en las experiencias analizadas incluye aspectos de educación sanitaria, pero difieren sensiblemente en el contenido y en la intensidad. Todas experiencias coinciden en la necesidad de reforzar el buen uso de las instalaciones intradomiciliarias y del sistema. CAESB fomenta también la educación sanitaria dirigida a niños.

Trabajo comunal:

El trabajo comunal ha sido aplicado con éxito en las experiencias piloto, pero tanto CAESB como Aguas del Illimani prácticamente no utilizan el trabajo comunal en la implantación de los sistemas condominiales. El éxito del sistema no está vinculado a la participación de la población en las obras, sin embargo, esta modalidad puede ser una alternativa para viabilizar el aporte de recursos por parte de los beneficiarios.

Etapas de intervención:

Todas las experiencias relatan la movilización comunitaria dividida en tres etapas: la etapa de información previa de la oferta a los beneficiarios, la etapa de movilización propiamente dicha, y la de evaluación y monitoreo. Todas las experiencias coinciden en que la etapa inicial de difusión a los beneficiarios del sistema que se va a implantar es fundamental para el éxito futuro.

IV. Propuesta de Difusión y Capacitación

1. INTRODUCCIÓN

Para la implementación de los sistemas condominiales de alcantarillado sanitario será necesario planificar la difusión del modelo entre las instituciones y la capacitación de los profesionales del sector, enfocando:

- La capacitación para la planificación e implantación de un sistema condominial.
- La capacitación para la gestión del sistema.
- La capacitación para la movilización comunitaria.

2. DIFUSIÓN DEL SISTEMA CONDOMINIAL DE ALCANTARILLADO SANITARIO

El conocimiento del sistema condominial de alcantarillado sanitario es el primer paso para garantizar el éxito de su implementación. Todas las instituciones, públicas y privadas, que de alguna manera están involucradas en la implementación de infraestructura sanitaria, deben recibir información sobre el sistema y aclaración sobre las inquietudes que puedan surgir, así mismo, deben contribuir con su experiencia para la consolidación de una propuesta nacional.

Algunas de las instituciones que deben ser integradas en la red de difusión del sistema:

- Viceministerio de Construcción y Saneamiento
- Dirección Nacional de Saneamiento
- SUNASS (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento)
- ANEPSSA (Asociación Nacional de Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento)

- Ministerio de Economía y Finanzas
- Entidades Financieras Internacionales: BID, Banco Mundial, KfW, etc.
- Entidades Financieras locales: COFIDE, Mi Banco, Cajas Municipales, etc.
- Gobiernos Regionales
- Municipalidades
- Ministerio de la Mujer y Desarrollo Social
- SENCICO
- CIP (Colegio de Ingenieros del Perú)
- EPS (Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento)
- SEDAPAL
- Universidades
- CEPIS / OPS / OMS
- APIS (Asociación Peruana de Ingeniería Sanitaria)
- Entidades Cooperantes: GTZ, PAS / Banco Mundial, CARE, USAID, JICA, etc.
- APCI (Agencia Peruana de Cooperación Internacional)
- ONGs
- Proveedores de materiales y equipos
- Consultores y contratistas

La etapa de difusión del modelo ya se ha iniciado, con la realización de diversos eventos y talleres, contando con la participación de distintias instituciones, EPS y entidades del Sector.

Adicionalmente a los eventos, profesionales provenientes de varias instituciones han visitado el Proyecto Piloto de Pomalca, teniendo la oportunidad de verificar "in situ" las bondades del sistema y el desempeño operacional adecuado.

3. ADAPTACIÓN DE LA NORMATIVIDAD VIGENTE PARA SISTEMAS CONDOMINIALES

La etapa subsiguiente deberá ser la inclusión de la propuesta de alcantarillado condominial en la normatividad nacional, lo que posibilitará adoptar ese nuevo sistema como un procedimiento institucionalizado, permitiendo su financiamiento a través de los mecanismos de crédito adoptados para el sistema convencional.

Existe una propuesta de Norma SENCICO S 070, discutida en diversas instancias durante el año 2000, que incorpora varios criterios técnicos asociados a los sistemas condominiales. Esa propuesta de norma puede ser el texto base que apoye la formulación de la norma técnica nacional de sistemas condominiales de alcantarillado sanitario.

El otro documento que puede apoyar la propuesta de norma es el reglamento de SEDAPAL de "Elaboración de Proyectos Condominiales de Agua Potable y Alcantarillado para Habilitaciones Urbanas y Periurbanas de Lima y Callao", también ya aprobado.

Debido a la dificultad de encausar la movilización comunitaria en una norma específica, ella deberá ser consolidada en una guía de procedimientos, adaptable a las condiciones específicas de cada EPS. Las empresas serán las entidades responsables por la incorporación de los procedimientos de la movilización comunitaria presentados en la guía a su realidad local, a través de la adaptación de sus reglamentos internos.

La Dirección Nacional de Saneamiento, como órgano rector del sector, deberá convocar a una reunión con los representantes de las instituciones representativas, para la discusión, revisión y aprobación de la nueva norma técnica y de la guía de procedimientos.

4. PLAN DE CAPACITACIÓN

Aprobada la norma técnica y la guía de movilización comunitaria, un amplio plan de difusión y capacitación debe ser organizado, involucrando profesionales, EPS, proveedores, consultores y contratistas, para uniformizar los criterios de diseño, implementación y gestión del nuevo sistema. Los temas que deberán ser tratados se relacionan en la tabla a continuación.

Para viabilizar financieramente esta propuesta se necesitará el apoyo de las instituciones de cooperación y de las instituciones financieras dentro de sus planes de financiamiento al sector.

Estrategia propuesta para la implantación del plan de capacitación

Actividad	Responsables	Objetivo	Meta
Plan de difusión a entidades del sector a nivel nacional.	DNS y ANEPSSA	Difusión general de la norma técnica y guía de movilización comunitaria.	Instituciones clave del sector (relacionadas en el ítem "2")
Plan de difusión a EPS	DNS y ANEPSSA	Difusión general de la norma y guía de intervención social.	EPS a nivel nacional.
Plan de difusión a las Municipalidades.	DNS y Gobiernos Regionales	Difusión general de la norma y guía de movilización comunitaria, descentralizada por Regiones.	Municipalidades con servicios autónomos de saneamiento
Capacitación de capacitadores	SENCICO, Colegio de Ingenieros, APIS, instituciones privadas	Formación de un núcleo de profesionales que se encargue de la capacitación técnica y social regional, a nivel operativo.	Profesionales autónomos, consultoras, contratistas
Cursos regionales de capacitación	ANEPSSA, SENCICO, Colegio de Ingenieros departamentales, APIS, instituciones privadas.	Formación a nivel regional de cuerpo técnico dirigido a diseño e implantación de sistemas condominiales.	Profesionales autónomos, consultoras, contratistas
Cursos regionales de capacitación	ANEPSSA, EPS, instituciones privadas	Formación técnica y social para la formulación, implementación y gestión de sistemas de alcantarillado sanitario.	EPS a nivel regional

Referencias

1. Visitas técnicas

- CAESB Brasilia, Brasil - Mayo 1999, Abril 2001, Noviembre 2002.
- Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil - Mayo 1999, Noviembre 2002.
- Proyecto Piloto El Alto, Bolivia - Julio 2000.
- Aguas de Illimani, La Paz, Bolivia - Mayo 2003.
- Pomalca, Lambayeque, Perú - Noviembre 2002.
- Proyecto Piloto Cardozo, Iquitos, Perú - Diciembre 2002.
- Tumán, Cayalti, Pátapo, Lambayeque, Perú - Octubre 2002.

2. Bibliografía

ALMEDOM, ASTIER Y OTROS, Procedimientos para la Evaluación de la Higiene: Enfoques y Métodos para evaluar Prácticas de Higiene relacionadas con el Agua y Saneamiento, London 1997.

APDES, Documento de Línea de Base - Proyecto Piloto "Sistema de Desagüe Condominial en dos Asentamientos Humanos de Comas", Documento Interno, Lima 2003.

CAESB, Sinopse do Sistema de Exgotamento Sanitario do Distrito Federal, Brasilia 2001.

CUETO, MARCOS, EL Regreso de las Epidemias: Salud y Sociedad en el Perú del siglo XX, Instituto de Estudios Peruanos (IEP), Lima 1997.

CALISAYA HINOJOSA, VÍCTOR, El sistema condominial de agua potable y alcantarillado: una alternativa pro-poor?, www.aguabolivia.org 2003.

FOSTER, VIVIEN, Economic and Financial Evaluation of El Alto Pilot Project: Condominial Water and Sewerage Systems and Related Innovations, World Bank 2001.

GTZ/PROAGUA, NEDER, KLAUS DIETER Y LAMPOGLIA, TERESA, Guía de Implantación de la Tecnología Condominial por una Empresa de Saneamiento, GTZ/PROAGUA, Lima 2003.

GUTIÉRREZ, CARLOS Y OTROS, Planeamiento Estratégico de la Comunicación Educativa, Proyecto Salud y Nutrición Básica PSNB - MINSA, Lima 2002.

KELLOGG, W.K., Manual de la Comunicación Social para Programas de Promoción de la Salud de los Adolescentes, OPS, Washington D.C. 2001.

LUDUVICE, MAURICIO Y OTROS, Produtividade e Eficiência na Implantação de Sistemas de Esgotamento Sanitário: A Experiencia de CAESB.

MINISTERIO DE LA EDUCACIÓN, PERÚ, Censo Nacional de Talla en Escolares de Primer Grado (1993), Censo Nacional de Talla en Escolares de Primer Grado (1999), www.minedu.gob.pe 2003.

NORMA TÉCNICA BOLIVIANA NB 688: Instalaciones Sanitarias, Alcantarillado Sanitario y Tratamiento de Aguas Residuales.

RISSOLI, CESAR AUGUSTO, Subsidios a Implatação de Sistemas Condominais de Esgotos, Documento Interno CAESB 2002.

RISSOLI, CESAR AUGUSTO, Projeto de Participação Comunitaria de Samambaia, Documento Interno CAESB 1992.

MENDONÇA, SERGIO ROLIM , Satisfacción de las Necesidades Básicas Insatisfechas, en: Promoción de la Salud: Como Construir Vida Saludable, Bogotá 2000.

SEDAPAL, Reglamento de Elaboración de Proyectos Condominiales de Agua Potable y Alcantarillado para Habilitaciones Urbanas y Periurbanas, Resolución de Gerencia General N° 546-2003-GG, Lima 2003.

ZEVALLOS, MERCEDES Y VÉLEZ, JORGE, Propuesta de Intervención para Educación Sanitaria en Sistemas Condominiales de Desagüe, Informe de consultoria, GTZ/PROAGUA, Lima 2003.

PROAGUA

PROGRAMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

gtz

Cooperación Técnica Alemana

Av. Los Incas 172, Piso 6
San Isidro, Lima - Perú
Tel: +51-1-222 0779
Fax: +51-1-222 0707
E-mail: sede-central@proagua-gtz.org.pe
Página Web: www.proagua-gtz.org.pe