



Estado Plurinacional
de Bolivia



AAPS
Autoridad de Fiscalización y Control Social
de Agua Potable y Saneamiento Básico
"El agua es un derecho humano"



MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE Y AGUA



Estudio para la gestión de lodos en la zona metropolitana de Santa Cruz

Título:

Estudio para la gestión de lodos en la zona metropolitana de Santa Cruz

Autor:

Servicio Holandés de Cooperación SNV

Coordinación y Supervisión:

Gonzalo Ameller Terrazas
Asesor SNV

Elaboración:

John Gómez
Liliana Gonzales Alé
Pablo Pinel
Javier Monterrey
Elías Tórrez
Vivian Herrería
Yaneth Cuéllar

Equipo AAPS:

Wilton Pavel Alconz Ingala
Rolando Pérez Lavayen
Alvaro Enrique Gonzalias
Marco Antonio Mariscal Aro

Asistencia Técnica Banco Mundial:

Franz Rojas
Zael Sanz

La institución no se hace responsable de las opiniones vertidas en este documento por ser estas estrictamente de responsabilidad de los consultores del proyecto.

Está permitida la reproducción del presente documento, siempre que se cite la fuente.

La Paz - Bolivia, Agosto 2016

CONTENIDO

Presentación	1
Resumen Ejecutivo	3
Introducción	5
Enfoque de la investigación	6
Caracterización de la demanda de los usuarios de los servicios de limpieza de cámaras sépticas	7
Caracterización del segmento poblacional con soluciones sanitarias in situ en el área metropolitana de Santa Cruz.....	7
Proyección de crecimiento del segmento poblacional con soluciones sanitarias in situ en el área metropolitana de Santa Cruz.....	12
Caracterización de la demanda de servicio de limpieza, recolección, transporte y disposición de lodos fecales domiciliarios.....	15
Principales características de lo hogares	15
Caracterización de los usuarios.....	20
Características de los no usuarios.....	27
Generalidades de la demanda.....	29
Caracterización de la oferta de servicios de limpieza, recolección, transporte, recepción y tratamiento de Lodos Fecales y sus condiciones regulatorias	31
Empresas transporte y recolección de lodos fecales - ETRL.....	31
Oferta y cobertura de servicios de lodos domésticos de ETRL en el área metropolitana de Santa Cruz.	35
Forma de operación de servicios de limpieza y recolección de lodos domésticos por parte de las ETRL.	39
Demanda de servicios actuales y futuros de limpieza de lodos domiciliarios y su balance respecto de la capacidad de prestación de servicio de las ETRL.....	41
Capacidades de provisión de servicios de recepción y tratamiento de lodos fecales.	42
Caracterización de las entidades receptoras de lodos fecales domiciliarias EPSA.	42
Servicio de recepción y tratamiento de lodos. Situación actual y perspectivas	43
Perspectivas y capacidades de servicios de limpieza, recolección y transporte de lodos por parte de las EPSA.....	45
Expectativa, interés y capacidades de provisión de servicios por parte de las EPSA.....	45
Facultad normativa para proveer este servicio por parte de las EPSA.	45
Requerimientos y necesidades de soporte para instaurar condiciones operativas de este servicio en las EPSA.	46
Perspectivas de una posible prestación de servicio de recolección y transporte de lodos por parte de las EPSA.	47

Consideraciones y ventajas posibles por la prestación de servicio de recolección y transporte de lodos por parte de las EPSA.	49
Soporte institucional para la oferta de servicios limpieza de lodos fecales.	49
La Autoridad de Fiscalización y Control Social de Servicios de Agua Potable y Saneamiento Básico – AAPS.	50
Los Gobiernos Autónomos Municipales (GAM) del Área Metropolitana de Santa Cruz.....	50
El Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz - GAD de Santa Cruz	51
Proyecciones de la evolución de la demanda de los servicios de limpieza de cámara séptica	53
Demanda de servicios de limpieza de cámaras sépticas	53
Demanda de servicios de limpieza de cámaras sépticas en la población más pobre.....	57
Estimación de la demanda de la central telefónica	57
Viabilidad institucional de las modalidades de la administración de la central telefónica.	61
Propuesta de Modelos de administración	62
Modelo Tipo 1	62
Modelo Tipo 2	62
Modelo Tipo 3	64
Características principales de los modelos de administración propuestos.....	66
Resumen de modelos de Administración - Modelo CANVAS	70
Impacto en la demanda de servicios de limpieza por la implementación de la Central Telefónica.....	74
Variación de la cuota de mercado.....	74
Incremento de volumen de servicios de proveedores de limpieza de tanques	74
Beneficios potenciales (consumidores, proveedores), otros beneficios.	75
Conclusiones	77
Recomendaciones	79

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Esquema de metodologías aplicadas integralmente en el estudio.....	6
Gráfico 2: Tipos de desagüe por nivel socioeconómico, 2012.....	8
Gráfico 3 Tipos de soluciones sanitarias en los hogares.....	16
Gráfico 4: Distribución de encuestas según municipio.....	18
Gráfico 5: Distribución general de resultados de encuesta a hogares, grupo de hogares de la M1.....	19
Gráfico 6: Distribución general de resultados de encuesta a hogares, grupo de hogares que componen el Q1 y Q2.....	20
Gráfico 7: Distribución de usuarios según tenencia de la vivienda.....	21
Gráfico 8: Proporción de población con acceso a servicios básicos.....	22
Gráfico 9: Características de instalaciones sanitarias en viviendas de usuarios.....	22
Gráfico 10: Razones que determinan la decisión de contratación del servicio.....	23
Gráfico 11: Criterios de los usuarios para la selección de ETRL.....	23
Gráfico 12: Principales tomadores de decisión en la contratación de ETRL.....	24
Gráfico 13: Preponderancia de uso de medios de comunicación de contacto con ETRL.....	24
Gráfico 14: Principales aspectos a ser mejorado por ETRL.....	25
Gráfico 15: Distribución de no usuarios según tenencia de la vivienda.....	28
Gráfico 16: Características de instalaciones sanitarias en viviendas de no usuarios.....	28
Gráfico 17: Evolución del número de descargas y volúmenes (m3) de lodos descargados en el periodo 2009-2014.....	33
Gráfico 18: Descargas y volúmenes de lodos de categorías doméstica, industrial/ petrolero; institucional-comercial y Total (Años 2009-2014).....	34
Gráfico 19: Balance demanda efectiva y capacidad máxima de oferta de servicios de limpieza de cámaras sépticas y/o pozos de absorción.....	42
Gráfico 20: Probabilidad de demandar servicios de limpieza del universo total.....	55
Gráfico 21: Probabilidad de demandar servicios de limpieza por tecnología.....	55
Gráfico 22: Probabilidad de demandar servicios de limpieza por NSE.....	56
Gráfico 23: Probabilidad de demandar servicios de limpieza por experiencia de rebalse.....	56
Gráfico 24: Probabilidad de demandar servicios de limpieza en el 40% más pobre.....	57
Gráfico 25: Proceso de Modelo de Central de Llamadas Tipo 1.....	62
Gráfico 26: Proceso de Modelo de Central de Llamadas Tipo 2.....	63
Gráfico 27: Proceso de Modelo de Central de Llamadas Tipo 2.1.....	64
Gráfico 28: Proceso de Modelo de Central de Llamadas Tipo 3.....	65
Gráfico 29: Proceso de Modelo de central de Llamadas Tipo 3.1.....	66

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Viviendas por tipo de desagüe y nivel de pobreza en el área metropolitana, 2012.....	7
Cuadro 2: Población censada y tasa de crecimiento en el área metropolitana de Santa Cruz	12
Cuadro 3: Proyección de la población residente en el área metropolitana de Santa Cruz	13
Cuadro 4: Proyección de viviendas particulares.....	13
Cuadro 5: Escenario conservador: proyección de viviendas según tipo de saneamiento	14
Cuadro 6: Escenario intermedio: proyección de viviendas según tipo de saneamiento	14
Cuadro 7: Escenario optimista: proyección de viviendas según tipo de saneamiento	15
Cuadro 8: Distribución de encuestas y usuarios de servicios de ETRL según municipio	21
Cuadro 9: Determinantes del nivel de satisfacción de usuarios.....	25
Cuadro 10: Cantidad de años entre la última y penúltima limpieza.....	26
Cuadro 11: Cantidad de limpiezas realizadas por usuarios	26
Cuadro 12: Precios pagados por hogares que realizaron limpieza de sus pozos y/o cámaras	27
Cuadro 13: Distribución de encuestas y no usuarios de servicios de ETRL según municipio.....	27
Cuadro 14: Clasificación del tamaño de empresa de limpieza, recolección y transporte de lodos según tenencia de cantidad de camiones cisterna	32
Cuadro 15: Número total de descargas y volúmenes de lodos descargados entre los años 2009 y 2014.....	33
Cuadro 16: Evolución de cantidad y volumen de descargas de lodos total y por categorías (2012-2014)	34
Cuadro 17: Volúmenes de lodos domésticos según municipio de procedencia descargados en planta de SAGUAPAC (2009-2014)	35
Cuadro 18: Oferta anual de servicios de lodos domésticos estimada en base a lodos descargados en el año 2014	35
Cuadro 19: Detalle de tenencia de camiones cisterna de las ETRLs, que actualmente operan según tamaño de empresa.....	37
Cuadro 20: Detalle de la cantidad y volumen de descargas efectuadas por ETRLs en las lagunas de SAGUAPAC. Año 2014	37
Cuadro 21: Descargas, volúmenes de lodos y número de camiones cisterna por categoría de servicio	38
Cuadro 22: Estimación del número de servicios de limpieza, recolección y transporte de lodos de categoría domiciliaria ofertados actualmente por las ETRLs.....	38
Cuadro 23: Capacidades y potencialidad de oferta incremental de servicios sobre las capacidades instalada en las ETRLs del área Metropolitana de Santa Cruz	39
Cuadro 24: Estimación de demanda efectiva de servicios de limpieza de cámaras sépticas y/o pozos de absorción en el área metropolitana de Santa Cruz.....	41
Cuadro 25: Relación de cooperativas de servicios de agua potables y alcantarillado sanitario del área metropolitana de Santa Cruz.	43

Cuadro 26: Requerimiento para la instauración de servicios de limpieza, recolección y transporte de lodos fecales domiciliarios en las Cooperativas del Área Metropolitana de Santa Cruz,	46
Cuadro 27: Modelos de demanda por servicios de limpieza de cámaras sépticas	54
Cuadro 28: Modelo de demanda de la central de llamadas	59
Cuadro 29: Comparación de funciones, fuentes de ingreso y costo según modelo de Central de llamadas propuesto	69
Cuadro 30: Modelo de negocios CANVAS. Central de llamadas Tipo 1.....	71
Cuadro 31: Modelo de negocios CANVAS. Central de llamadas Tipo 2.....	72
Cuadro 32: Modelo de negocios CANVAS. Central de llamadas Tipo 3.....	73

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1: Cobertura de alcantarillado y encuestas en el Municipio de Santa Cruz de la Sierra	8
Mapa 2: Cobertura de alcantarillado y encuestas en el Municipio de La Guardia.....	9
Mapa 3: Cobertura de alcantarillado y encuestas en el Municipio de Warnes.....	10
Mapa 4: Cobertura de alcantarillado y encuestas en el Municipio Cotoca	10
Mapa 5: Cobertura de alcantarillado y encuestas en el Municipio de El Torno.	11
Mapa 6: Cobertura de alcantarillado y encuestas en el Municipio de Porongo.....	11



ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

AAPS	Autoridad de fiscalización y Control Social de Agua y Saneamiento Básico
ADELTA	Asociación de Empresas de Limpieza y Transporte de Residuos Líquidos
BM	Banco Mundial
COSCHAL	Cooperativa de Servicios Los Chacos
COSPHUL	Cooperativa de Servicios Humberto Leigue
COOPAGUAS	Cooperativa de Servicios 1° de mayo
COSPAIL	Cooperativa de Servicios Andrés Ibáñez
COOPLAN	Cooperativa de Servicios Plan 3.000
COOPLIM	Cooperativa de Servicios Limoncito
COSAP	Cooperativa de Servicios de Agua y Alcantarillado Cotoca
COOP. La Guardia	Cooperativa de Servicio Público La Guardia
COOP. Agua Porongo	Cooperativa de Porongo SAJUBAPO
EPSA	Entidad Prestadora de Servicios de Agua y Saneamiento
ETRL	Empresa de Transporte y Recolección de Lodos
GAM	Gobierno Autónomo Municipal
PAS	Programa de Agua y Saneamiento del Banco Mundial
SAGUAPAC	Cooperativa de Servicios Públicos Santa Cruz
SAJUBA	Cooperativa de Servicios Públicos San Juan Bautista
SEAPAS	Cooperativa de Servicios Públicos El Torno



PRESENTACIÓN

El crecimiento de la demanda de agua y servicios de saneamiento básico generado por la acelerada expansión urbana, consecuencia del crecimiento poblacional, requiere de respuestas inmediatas para satisfacerla. La dotación de servicios de agua para uso doméstico e industrial presenta un relativo dinamismo en las áreas periurbanas. Sin embargo, los servicios de alcantarillado, ya sea por su mayor complejidad técnica para la instalación de la infraestructura y/o por los mayores costos de inversión requeridos no son cubiertos con la misma prontitud. Además, en muchos casos no son considerados esenciales, por las autoridades municipales, e inclusive, por la población afectada.

La situación del Saneamiento en el país es preocupante, en la perspectiva de una acentuada tendencia de los habitantes que no cuentan con redes frentistas de alcantarillado, a la implementación de soluciones domésticas consistentes en la construcción de pozos ciegos o cámaras sépticas, que si bien constituyen una solución temporal mientras se disponga de soluciones definitivas en redes públicas centralizadas, presentan problemas en cuanto a su mantenimiento, limpieza y evacuación de los lodos domésticos generados por estas soluciones sanitarias domiciliarias.

La Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico (AAPS), juntamente con el seguimiento del servicio de agua potable y alcantarillado convencional, ha visto la necesidad de ordenar y registrar el servicio de limpieza y recolección de lodos domiciliarios para los sistemas de saneamiento en sitio implementados por la población.

En este sentido, con el apoyo del Banco Mundial, se encargó al Servicio Holandés de Cooperación (SNV), la realización de un estudio para establecer un centro de llamadas para servicios de limpieza de cámaras sépticas en el área metropolitana de Santa Cruz, cuyo enfoque y resultados integrales permitieron analizar a todos los actores involucrados en la recolección de lodos fecales, identificando las variables para establecer la factibilidad de implementación de una central telefónica para servicios de limpieza de cámaras sépticas y/o pozos de infiltración, considerando diferentes ámbitos sociales, culturales, demográficos, económicos, regulatorios, para la mejora del servicio de recolección de lodos. En consecuencia, la AAPS tiene la satisfacción de presentar a los actores del sector así como al público en general el documento del estudio referido, con el fin de socializar sus alcances, resultados y promover en los actores del sector una reflexión efectiva sobre los futuros pasos a seguir para la implementación de las propuestas que se presentan en esta perspectiva.

Benecio Quispe Gutiérrez
DIRECTOR EJECUTIVO AAPS



RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento tiene por objetivo presentar los hallazgos del Estudio para la gestión de lodos domiciliarios en el área metropolitana de la Santa Cruz, que comprende seis municipios; Santa Cruz de la Sierra, Warnes, Porongo, Cotoca, La Guardia y El Torno.

El estudio fue elaborado con el auspicio de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico (AAPS), y con soporte técnico y financiero del Banco Mundial.

El enfoque integral del estudio permitió analizar a todos los actores involucrados en la recolección de lodos fecales, identificando las variables involucradas para establecer tanto los lineamientos para la gestión de lodos domiciliarios, como la factibilidad de implementación de una central telefónica para servicios de limpieza de cámaras sépticas, considerando diferentes ámbitos sociales, culturales, demográficos, económicos, regulatorios.

En este propósito, se utilizaron metodologías cualitativas y cuantitativas combinadas que permitieron contar con una mejor precisión de información. Los métodos cuantitativos (encuestas) y los cualitativos (grupos focales, conversatorios, etnografía, etc.) permitieron captar las expectativas de los diferentes actores respecto a la perspectiva de una central telefónica para el servicio de recolección de lodos fecales.

En el ámbito cualitativo se aplicaron 719 encuestas en dos muestras. Las encuestas estuvieron distribuidas en los seis municipios que conforman el área metropolitana de Santa Cruz que son: Santa Cruz de la Sierra, La Guardia, Ignacio Warnes, Cotoca, El Torno y Porongo. La distribución de las encuestas concentró una mayor cantidad en municipios más habitados buscando equilibrar las proporciones de encuestas según nivel socio económico.

Los grupos focales, estuvieron orientados a entender la percepción de los usuarios respecto a la central telefónica y pago fraccionado, específicamente, pero su aplicación también permitió una visión amplia sobre sus condiciones de acceso al servicio, así como sus expectativas respecto al cambio.

Un primer hallazgo del estudio, proyecta que el saneamiento in situ en los próximos 15 años seguirá siendo una solución sanitaria presente en 322.022 (43%) a 227.357 (31%) viviendas del área metropolitana para el año 2030, pese a los esfuerzos de incrementar la cobertura del alcantarillado que pueda realizar el sector público.

Un segundo hallazgo es que existen seis tipos de soluciones sanitarias en los hogares; desde letrinas en sus diferentes modalidades hasta sistemas con arrastre de agua con cámara séptica y/o pozo de infiltración, estos últimos sistemas considerados con posibilidad técnica de recolección de lodos fecales, soluciones presentes en 88.1% de los hogares del área metropolitana.

Un tercer hallazgo está referido a la demanda de los usuarios por el servicio de limpieza y recolección de lodos fecales domiciliarios, servicio requerido casi exclusivamente por emergencia, es decir cuando existe niveles de saturación o rebalse de su cámara o pozo de infiltración de las viviendas, asimismo la frecuencia de limpieza de sus soluciones sanitarias es realizada aproximadamente por el 13.7% de los hogares por año, que tienen soluciones sanitarias con posibilidad técnica de limpieza y recolección.

En cuanto a los proveedores de servicios, existen 24 empresas registradas en la AAPS y 19 empresas descargan regularmente en una de las plantas de tratamiento de aguas residuales de Saguapac. Esta cooperativa es la única entidad en el área metropolitana que recibe lodos fecales domiciliarios de manera regular en su planta de tratamiento.

Los servicios de limpieza y recolección de lodos, carecen de una estandarización en cuanto a: precio, volúmenes de recolección, distancia a recorrer, seguridad en el manejo y traslado de lodos fecales. Este hallazgo permite identificar la necesidad de normar y regular el servicio de limpieza y recolección de este tipo de solución domiciliaria.

Un cuarto hallazgo encontrado es el incremento de descargas y volúmenes de lodos domiciliarios en plantas de tratamiento de aguas residuales, después de la emisión de la Resolución 227 de la AAPS el año 2010. El número de descargas registradas son 298, 13.012 y 15.978 para los años 2009, 2010 y 2014 respectivamente. Por otro lado se ha estimado que la actual capacidad instalada de las empresas prestadoras del servicio y la capacidad de la planta de recepción de lodos domiciliarios pueden satisfacer la demanda hasta el año 2027.

Después de diferentes análisis de la demanda de los servicios de recolección de lodos y el análisis de la viabilidad de la implementación de una central de llamadas para el servicio, se puede establecer que existe un interés real de los usuarios por este sistema.

A partir de este interés se plantearon diferentes modelos de administración para dicha central de llamadas, siendo los de mayor interés por su viabilidad e impacto, dos modalidades en particular; la primera modalidad de central que promueva la competitividad de las ETRL y la segunda modalidad de servicio programado obligatorio y pago fraccionado.

La viabilidad de implementar el modelo de central telefónica que promueve la competencia entre las ETRL, es una modalidad más simple de implementar en el corto plazo, más aun cuando existe la predisposición de la entidad regulatoria (AAPS) de administrar la central, sin embargo los impactos en la reducción de tarifas/precios actuales de los servicios de recolección podrían no ser muy significativos al igual que el incremento en el número de servicios.

En la modalidad de servicio programado obligatorio y pago fraccionado los impactos son mayores en las tarifas de servicio, que pueden reducirse de manera significativa y el impacto en incremento del número de servicios podría alcanzar hasta un 95% de los actuales; sin embargo la implementación de esta modalidad tiene mayores desafíos pues requiere un mayor análisis tanto legal, social y financiero.

Finalmente el estudio provee información, análisis y lineamientos que permiten plantear una segunda fase de diseño de implementación para una adecuada gestión de lodos a través de una central de llamadas, cuyos beneficios estratégicos se reflejan en mejorar el control regulatorio de: los precios de los servicios (tarifas medias, máximas y mínimas), la calidad del servicio y el cumplimiento de las normas ambientales, a través de una disposición adecuada de los lodos fecales domiciliarios.



INTRODUCCIÓN

La Constitución boliviana, establece que el acceso universal al agua y al saneamiento se constituyen en un derecho humano que debe estar basado en la justicia, la solidaridad, la equidad, la diversidad y la sostenibilidad. En base a esto, el Estado Plurinacional de Bolivia establece planes y programas sectoriales que reflejan en términos generales la urgente necesidad de mejorar y ampliar los servicios de saneamiento sostenibles para cumplir con el derecho humano de acceso a servicios de agua potable y saneamiento, en cumplimiento de los compromisos de la agenda 2025.

En Bolivia, uno de los principales problemas relacionados con el saneamiento tiene que ver con la baja cobertura; más del 43% de bolivianos no tienen acceso a instalaciones mejoradas de saneamiento. El acceso a servicios de saneamiento convencional concebido como alcantarillado por red, es una opción que implica grandes inversiones, sumado al acelerado crecimiento demográfico en las zonas periurbanas, no permite que los segmentos más pobres de la población puedan beneficiarse de este tipo de servicio; esta es la razón por la que soluciones sanitarias “in situ” han definido su propio camino dentro de las diferentes localidades no alcanzadas por los servicios de alcantarillado, y hoy se constituyen en una práctica común y casi mayoritaria en el país.

La mayoría de los habitantes en los segmentos de bajos y medianos ingresos, que en el caso de Bolivia se encuentran en áreas peri-urbanas y rurales del país, confían en las soluciones de saneamiento in situ. Sin embargo, a partir de experiencias y estudios previos, en la mayoría de los casos, estas instalaciones no se consideran adecuadas, debido a la precariedad de su construcción y gestión por parte de los usuarios. Por lo tanto, este tipo de soluciones constituyen un verdadero desafío para una correcta gestión de lodos fecales, especialmente en el área metropolitana de Santa Cruz debido a la contaminación de los acuíferos subterráneos. Esta situación también ha dado lugar a la creación de servicios informales de limpieza de cámaras sépticas que están lejos de la perspectiva de la disposición de lodos adecuada, y un servicio efectivo para las necesidades de la población.

En Santa Cruz, los servicios de limpieza de cámaras sépticas son importantes debido al gran volumen de lodos fecales que deben ser recogidos y dispuestos en lugares apropiados. El área metropolitana de Santa Cruz cuenta con aproximadamente 1.7 millones de habitantes, de los cuales el 95% cuenta con cobertura de agua y sólo el 46% dispone de conexión a alcantarillado¹.

En este contexto, y con el fin de alcanzar los objetivos en relación con una gestión de lodos fecales apropiada en Bolivia, la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico (AAPS) vio la necesidad de regular y mejorar los servicios de limpieza de cámaras sépticas. Por lo tanto, en diciembre de 2010, promulgó la Resolución Administrativa Regulatoria RAR AAPS 227/2010 N° 3, que establece que los proveedores de servicios de limpieza de cámaras sépticas deben obtener un registro ante la AAPS para operar.

Debido a los esfuerzos a través de la RAR 227 se ha sentado un precedente para la regulación, no sólo en Bolivia, sino también en América Latina, ya que fue posible regular 29 proveedores de servicios de limpieza. Sin embargo, estos esfuerzos requieren profundizarse y en este sentido, la AAPS con el apoyo técnico y financiero del Banco Mundial ha previsto realizar el presente estudio de mercado para la gestión de lodos en el área metropolitana en Santa Cruz.

La propuesta del estudio consiste en un enfoque integral que permite analizar a todos los actores involucrados en la recolección de lodos fecales, identificando las variables involucradas para establecer la factibilidad de implementación de un servicio de Central de Llamadas considerando diferentes aspectos sociales, culturales, demográficos, económicos y regulatorios en el contexto boliviano.

¹ INE, Censo, Bolivia 2012

El enfoque metodológico del estudio ver el gráfico 1 está dirigido en dos perspectivas: una de análisis de demanda de los servicios de limpieza y recolección de lodos fecales domiciliarios, y otra de caracterización de la oferta de servicios y de entidades que prestan el servicio de tratamiento, además de considerar a otros grupos de interés (stakeholders).

Los hallazgos se hallan clasificados de la siguiente manera:

a) Análisis de la Demanda

- ▶ Caracterización y cuantificación del segmento de población con instalaciones de saneamiento in situ y la proyección de su evolución en el corto, mediano y largo plazo.
- ▶ Caracterización tanto de los usuarios con demanda de limpieza de instalaciones de saneamiento in situ, como de aquellos que no demandan tal servicio.
- ▶ Desarrollo de proyecciones en la evolución del tamaño de mercado para este tipo de servicios en el corto, mediano y largo plazo.
- ▶ Proyección del número de limpiezas esperadas por año que podrían eventualmente ser provistas a través de la central de llamadas.

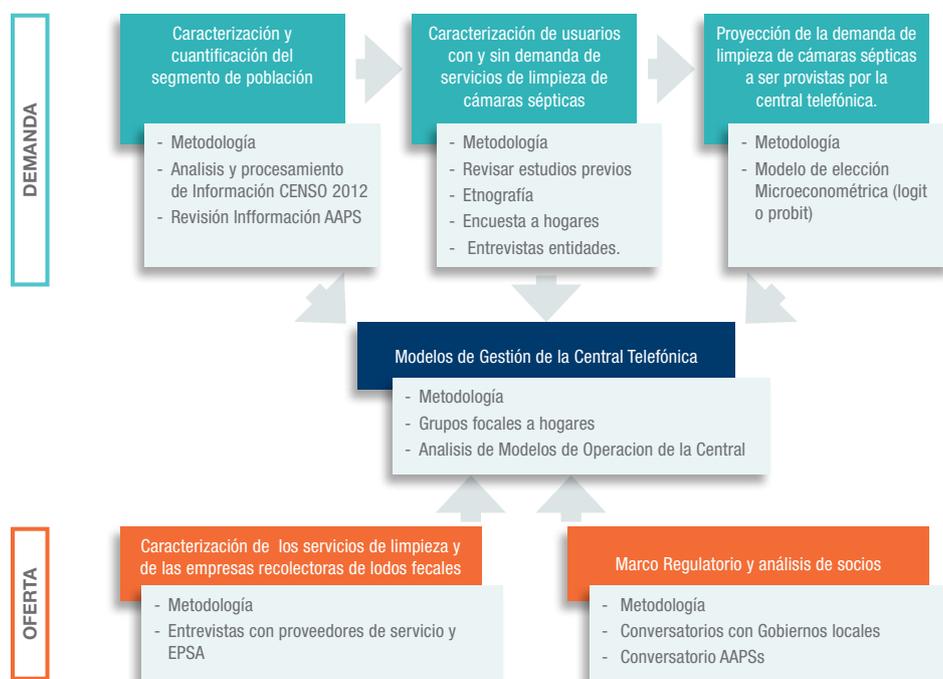
b) Análisis de oferta

- ▶ Caracterización de la oferta de servicios de limpieza de cámaras sépticas y de las entidades que proveen el tratamiento de lodos fecales.
- ▶ Análisis de las capacidades institucionales de provisión de servicios, registro y administración posible de la central de llamadas y posibles modalidades de gestión.

c) Propuestas de modelos de gestión

» Enfoque de la investigación

Gráfico 1: Esquema de metodologías aplicadas integralmente en el estudio.



Fuente: Elaboración propia

A través de estas dos perspectivas se pretende tener una comprensión más clara de funcionamiento del mercado de servicios de limpieza y recolección de lodos fecales. A partir de esta información se proponen modelos de administración la central Telefónica para el servicio de limpieza y recolección de lodos fecales domiciliarios



CARACTERIZACIÓN DE LA DEMANDA DE LOS USUARIOS DE LOS SERVICIOS DE LIMPIEZA DE CÁMARAS SÉPTICAS.

Caracterización del segmento poblacional con soluciones sanitarias in situ en el área metropolitana de Santa Cruz.

El universo de viviendas con saneamiento in situ, proviene de la tabulación de datos del Censo 2012 en la pregunta sobre el tipo de desagüe con el que cuentan las viviendas (ver Cuadro N° 1). Las opciones de desagüe con cámara séptica, pozo de absorción, letrina en sus diferentes modalidades, fueron agregadas en una categoría denominada saneamiento in situ, considerando que corresponden a soluciones que no están conectadas a la red de alcantarillado.

Los manzanos del área metropolitana fueron clasificados en quintiles según el índice de activos físicos², de manera que el quintil 1 es el más pobre y el quintil 5 el más rico. Utilizando esta clasificación se puede apreciar que en el área metropolitana se encontraban el año 2012 un total de 431,844 viviendas particulares, de las cuales 200,674 tienen desagüe a la red de alcantarillado y 207,663 viviendas alguna solución in situ.

Cuadro 1: Viviendas por tipo de desagüe y nivel de pobreza en el área metropolitana, 2012³

DESCRIPCIÓN	QUINTIL 1 (MÁS POBRE)	QUINTIL 2	QUINTIL 3	QUINTIL 4	QUINTIL 5 (MÁS RICO)	TOTAL
Área metropolitana de Santa Cruz						
Alcantarillado	2,491	11,994	37,244	69,402	79,543	200,674
Saneamiento In situ	45,489	66,542	54,521	29,125	11,986	207,663
Sin baño ni desagüe	14,051	5,203	2,764	1,199	290	23,507
Total	62,031	83,739	94,529	99,726	91,819	431,844

Fuente: Elaboración propia en base al Censo 2012

Los datos del Cuadro 1, expresados en términos de coberturas son presentados en el siguiente Gráfico N° 2. Algunos elementos que destacan son:

- La cobertura de alcantarillado en el área metropolitana de Santa Cruz es 46%. La cobertura de alcantarillado incrementa de 4% entre los más pobres a 87% entre los más ricos, indicando que una mayor proporción de hogares ricos cuentan con este servicio.

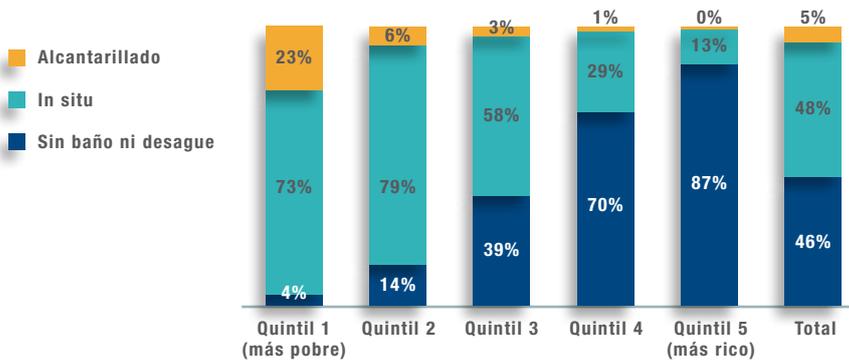
2 El índice de riqueza o de tenencia de activos es una medida de bienestar que se utilizó para fines del diseño muestral de la encuesta. Utilizando la información de tenencia de activos físicos, se construyó un índice compuesto utilizando el método de Componentes Principales para obtener las ponderaciones de cada activo. Por limitaciones de la base de datos, se clasificaron manzanos y no hogares. Un valor alto del índice está asociado con la noción de la tenencia de varios activos y por tanto de un alto nivel de bienestar; por el contrario, un bajo índice está asociado con tenencia de pocos activos y bajo nivel de bienestar.

3 La medición de niveles socioeconómicos se realizó en manzanos y a partir de esta clasificación se conformaron los quintiles por manzano, posteriormente se tabularon características de los hogares por quintiles.

b) La cobertura de saneamiento in situ es 48%. Entre los más pobres la cobertura es 73% y entre los más ricos 13%. Este comportamiento indica que es más probable que los hogares más pobres opten por una solución de saneamiento in situ, por lo que se puede afirmar que acciones de promoción de servicios de limpieza y la Central de Llamadas tiene un enfoque pro-pobres.

c) Los hogares que no cuentan con baño y por tanto tampoco tienen desagüe, practican la defecación a campo abierto. En seguimiento a los objetivos de Universalidad de la agenda 2025, se espera que este grupo poblacional sea reducido totalmente hasta el año 2025.

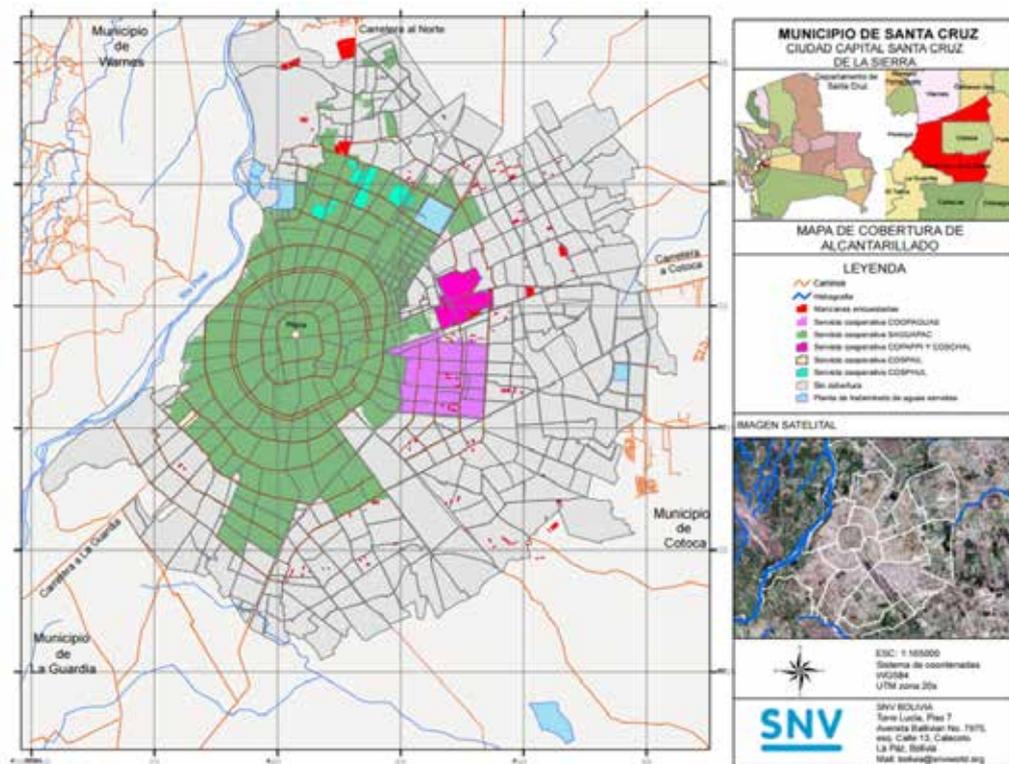
Gráfico 2: Tipos de desagüe por nivel socioeconómico, 2012



Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta una relación de mapas de cada uno de los 6 municipios del Área Metropolitana de Santa Cruz, donde se puede apreciar la ubicación geográfica del área de cobertura de servicios de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales otorgado por las diferentes cooperativas (EPSAS), así como las áreas que no cuentan con servicios y la ubicación donde se efectuaron los estudios de encuesta de hogares (en color rojo).

Mapa 1: Cobertura de alcantarillado y encuestas en el Municipio de Santa Cruz de la Sierra

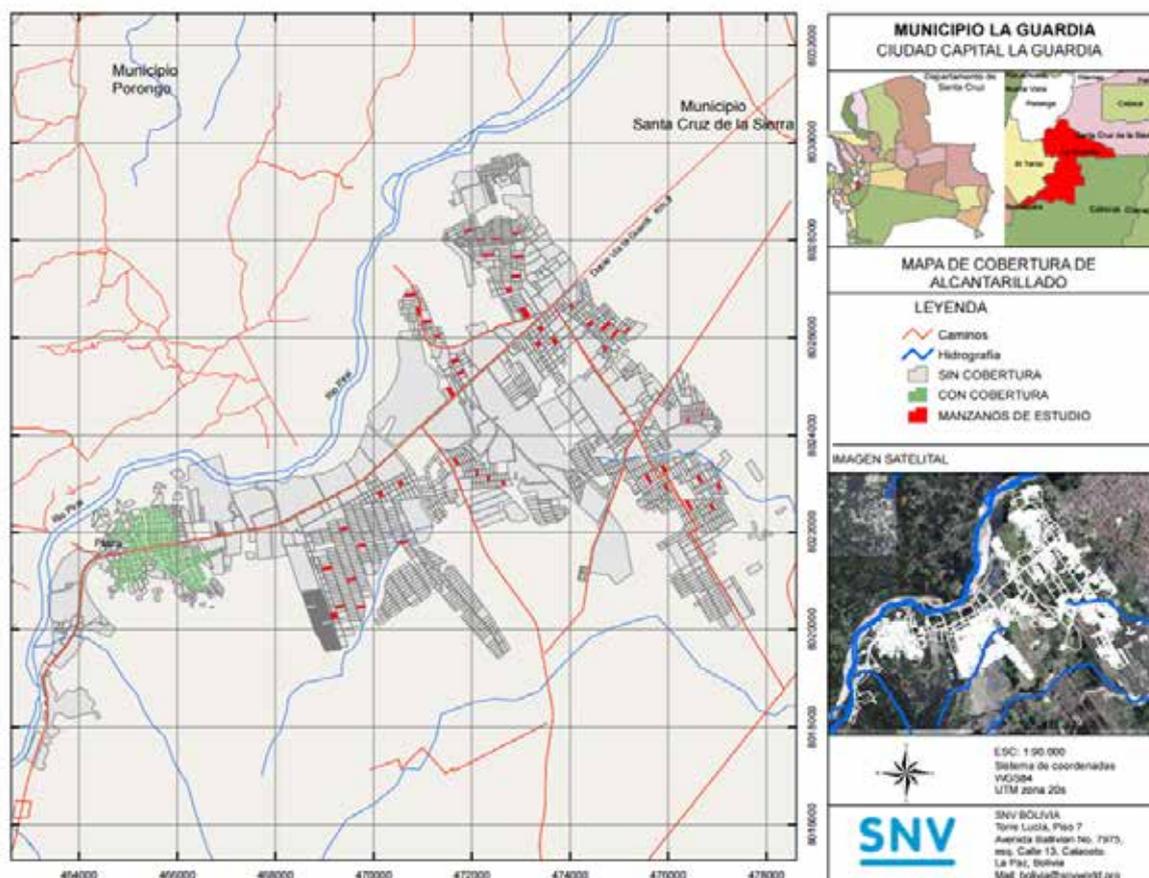


Fuente: Elaboración propia

Una visión gráfica de la cobertura de alcantarillado del municipio de Santa Cruz de la Sierra muestra una concentración de las redes de alcantarillado total hasta el 4to anillo, y salientes al norte hasta el 7 anillo y hacia el sur hasta el 6to anillo.

Es crecimiento de la ciudad hacia el Norte colindante con Warnes, el Este colindante con Cotoca y Sur colindante con la Guardia, muestra el gran crecimiento de la mancha urbana con soluciones sanitarias in situ, concluyendo que esta población se concentra fuera del sexto anillo de la ciudad de Santa Cruz y en las zonas más alejadas.

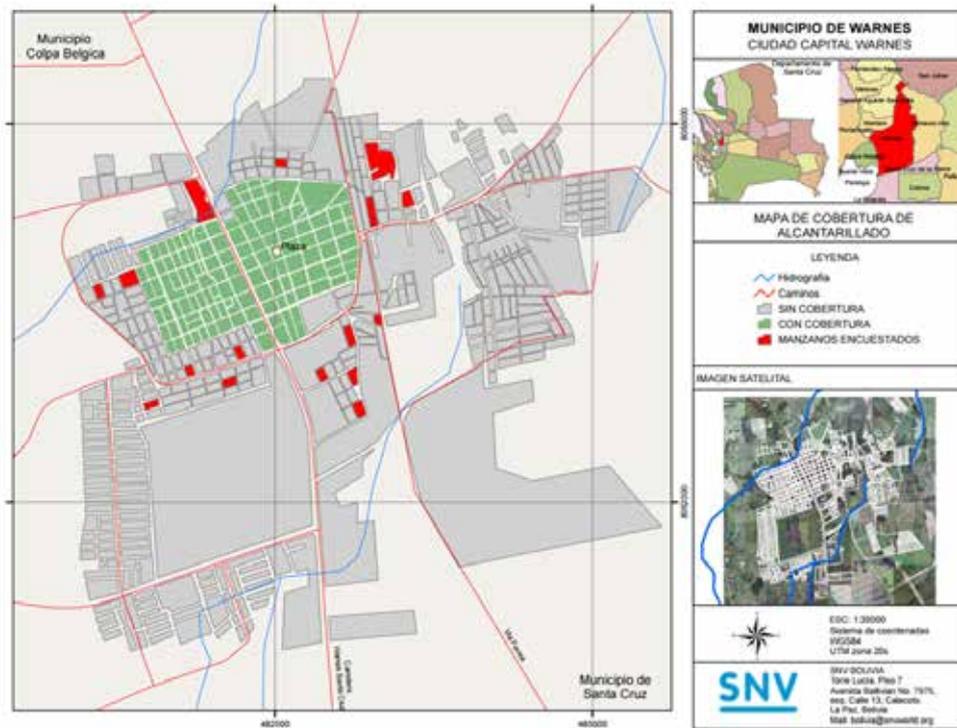
Mapa 2: Cobertura de alcantarillado y encuestas en el Municipio de La Guardia



Fuente: Elaboración propia

En el municipio de la Guardia la situación es más interesante debido a que el crecimiento de la mancha urbana no ha sido alrededor del casco viejo de Warnes, sino que se ha expandido hacia el Noreste con múltiples urbanizaciones que hacen prácticamente una sola mancha urbana entre la Guardia y Santa Cruz de la Sierra. Como se puede apreciar este creciente número de urbanizaciones carece de sistemas de red de alcantarillado, predominando las soluciones sanitarias in situ.

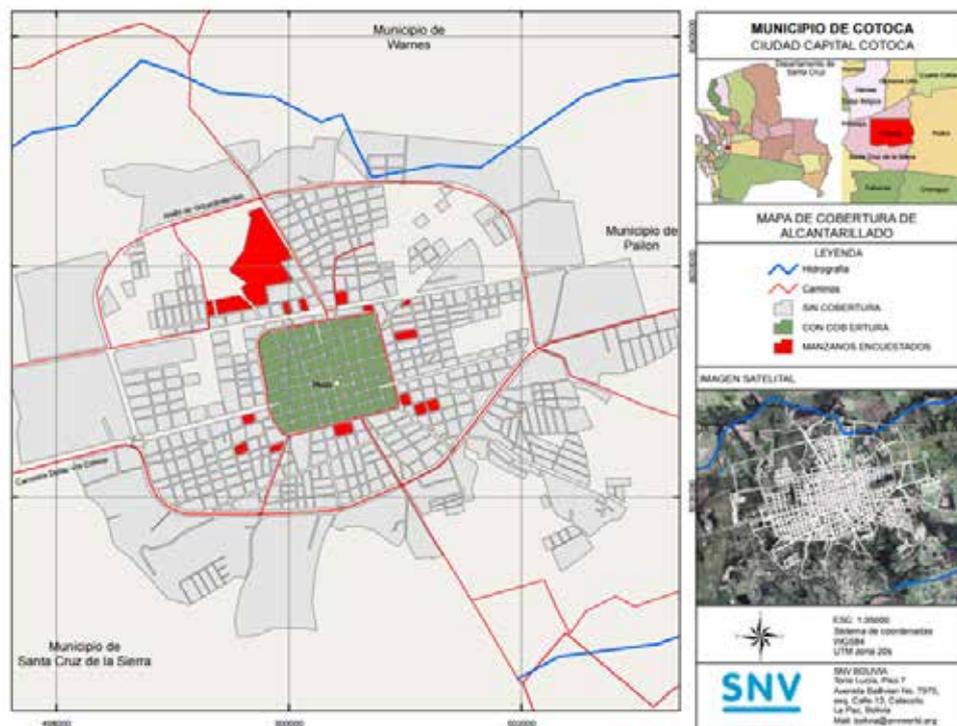
Mapa 3: Cobertura de alcantarillado y encuestas en el Municipio de Warnes



Fuente: Elaboración propia

Warnes tiene una situación similar a La Guardia su crecimiento se da hacia el lado de la ciudad de Santa Cruz, desarrollando la mayor parte de su mancha urbana hacia el Sur de Warnes, mostrando que todo este crecimiento carece de sistema de red de alcantarillado.

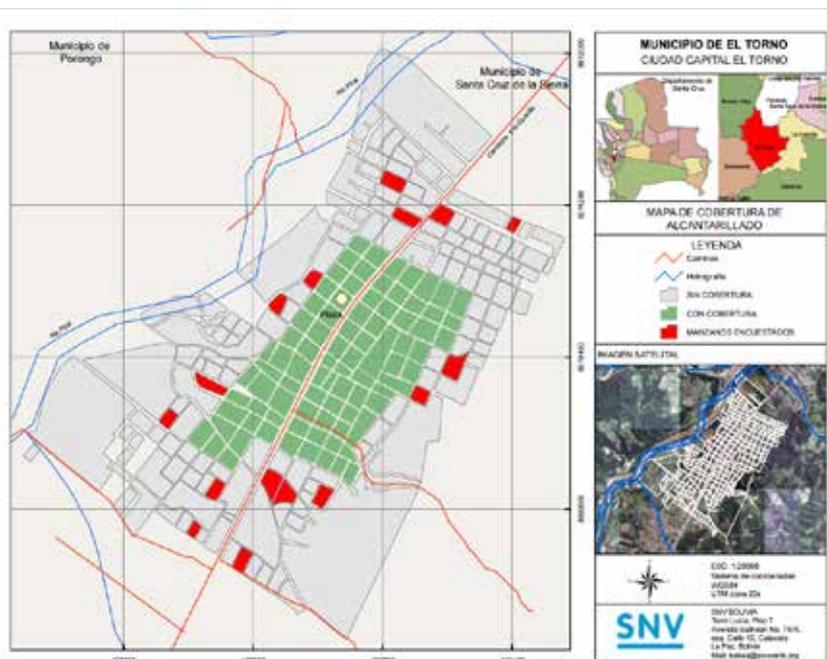
Mapa 4: Cobertura de alcantarillado y encuestas en el Municipio Cotoca



Fuente: Elaboración propia

Cotoca únicamente tiene cobertura de alcantarillado en el 1er anillo de circunvalación, siendo su crecimiento periférico sobre su zona central, mostrando que todo el segundo anillo y periferias cuentan con saneamiento in situ.

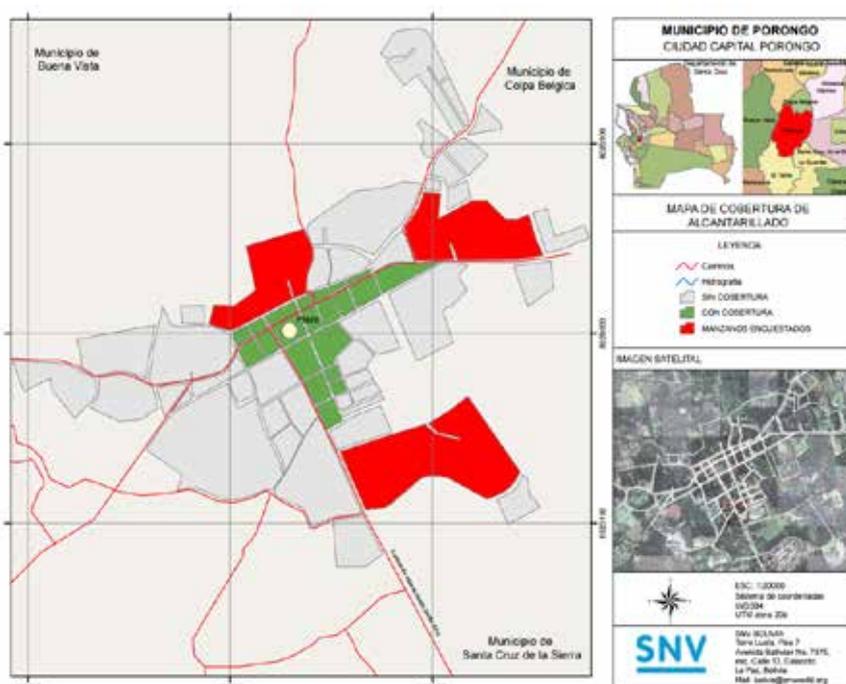
Mapa 5: Cobertura de alcantarillado y encuestas en el Municipio de El Torno.



Fuente: Elaboración propia

El municipio del Torno al igual que el resto de municipios muestra una concentración de las redes de alcantarillado en las zonas centrales normalmente vinculado al casco viejo del municipio. El crecimiento de la marcha urbana se desarrolla hacia el norte y sur del casco viejo donde el sistema de saneamiento in situ es el predominante.

Mapa 6: Cobertura de alcantarillado y encuestas en el Municipio de Porongo.



Fuente: Elaboración propia

En el caso de Porongo la concentración del acceso a alcantarillado se da en la zona central, el crecimiento de la mancha urbana en el municipio de Porongo es muy particular pues no solo se da al rededor del casco viejo, sino también en las zonas de mayor cercanía y acceso al municipio de Santa Cruz de la Sierra, como la zona del Urubó donde las nuevas urbanizaciones no cuentan con sistemas de alcantarillado y priorizan sistemas de saneamiento in situ.

Proyección de crecimiento del segmento poblacional con soluciones sanitarias in situ en el área metropolitana de Santa Cruz.

La proyección del número de viviendas toma en cuenta la dinámica de crecimiento demográfico del área metropolitana de Santa Cruz. Por esta razón, el punto de partida para la proyección es calcular la tasa de crecimiento de la población entre 2001 y 2012 en todos los municipios del área metropolitana.

Los resultados del Cuadro N° 2 permiten apreciar que la población del área metropolitana de Santa Cruz ha crecido a una tasa promedio anual de 2.84% en el periodo 2001 – 2012.⁴

Cuadro 2: Población censada y tasa de crecimiento en el área metropolitana de Santa Cruz

DESCRIPCIÓN	POBLACIÓN		CRECIMIENTO
	2001	2012	2001-2012
Santa Cruz	1,131,778	1,453,549	2.30%
Cotoca	36,425	45,519	2.05%
Porongo	11,085	15,201	2.91%
La Guardia	39,552	89,080	7.66%
El Torno	37,961	49,652	2.47%
Warnes	45,318	96,406	7.10%
Total Metropolitano	1,302,119	1,749,407	2.84%

Fuente: Elaboración propia con datos censales

Utilizando las tasas de crecimiento intercensal de cada municipio, se procedió a calcular los incrementos de población en cada municipio, por lo que implícitamente se asume que a futuro se observará el mismo comportamiento al experimentado entre 2001 y 2012 (ver Cuadro N° 3).

Las tasas de crecimiento registradas en La Guardia y Warnes son una expresión de la veloz urbanización y también la formación de una gran mancha urbana, pero no parece razonable utilizar las tasas de crecimiento de estos dos municipios como un comportamiento constante hasta el 2030, dado que superarían en población a la que tiene Santa Cruz, que es la ciudad principal del área metropolitana. Por tanto, para hacer las proyecciones, se ha asumido que La Guardia y Warnes mantienen su tasa de crecimiento hasta el año 2014 y a partir de año 2015 se aplica la tasa de crecimiento ponderada del área metropolitana de 2.84%, asegurándonos de esta forma que no haya un cambio drástico en la primacía de Santa Cruz como ciudad principal.

4 Cabe resaltar que esta tasa es resultado de un promedio ponderado, considerando el peso poblacional como la ponderación para la obtención de esta tasa de crecimiento.

Cuadro 3: Proyección de la población residente en el área metropolitana de Santa Cruz

DESCRIPCIÓN	POBLACIÓN CENSADA		PROYECCIÓN DE POBLACIÓN			
	2001	2012	2015	2020	2025	2030
Santa Cruz	1,131,778	1,453,549	1,556,204	1,743,658	1,953,692	2,189,025
Cotoca	36,425	45,519	48,372	53,529	59,236	65,552
Porongo	11,085	15,201	16,568	19,126	22,078	25,485
La Guardia	39,552	89,080	106,185	122,155	140,528	161,664
El Torno	37,961	49,652	53,424	60,358	68,193	77,044
Warnes	45,318	96,406	113,731	130,837	150,515	173,153
Total	1,302,119	1,749,407	1,894,485	2,129,663	2,394,241	2,691,922

Fuente: Elaboración propia

Una vez elaborada la proyección de población, se han utilizado las mismas tasas de crecimiento para las viviendas y estimar la cantidad del total de viviendas particulares en cada municipio que compone el área metropolitana (ver Cuadro N° 4). De esta forma, las 431,844 viviendas registradas en el Censo 2012 anualmente crecen a la misma tasa de crecimiento intercensal, de manera que el 2015 son 469,805 viviendas.

Cuadro 4: Proyección de viviendas particulares

LOCALIDAD	VIVIENDAS	PROYECCIÓN DE VIVIENDAS			
	2012	2015	2020	2025	2030
Santa Cruz	361,603	387,141	433,774	486,025	544,570
Cotoca	10,300	10,946	12,113	13,404	14,833
Porongo	3,478	3,790	4,376	5,051	5,830
La Guardia	21,202	26,457	38,267	55,347	80,053
El Torno	12,127	13,049	14,742	16,656	18,818
Warnes	23,134	28,422	40,056	56,453	79,561
Total	431,844	469,805	543,328	632,936	743,664

Fuente: Elaboración propia

Teniendo los totales de viviendas particulares de las proyecciones, se procedió a una desagregación según el tipo de saneamiento. Los pasos para la proyección fueron los siguientes:

- Con los registros de las empresas de alcantarillado se agregó el número de nuevas conexiones que se reportaron para actualizar las cifras hasta el año 2015.
- Se plantean tres escenarios alternativos que están relacionados con la dinámica de las nuevas conexiones del servicio de alcantarillado. El escenario conservador (status quo) asume que se seguirán haciendo la misma cantidad de conexiones a futuro (ver Cuadro N° 5). El escenario intermedio supone el incremento de 30% más de conexiones de las que se han estado realizando (ver Cuadro N° 6). El escenario optimista supone el incremento de 50% más de conexiones (ver Cuadro N° 7). Con estos tres escenarios se proyecta la cantidad de viviendas con alcantarillado.
- Desde el año 2015 se han profundizado esfuerzos para eliminar la defecación a campo abierto. La rápida urbanización implica la escasez de espacios donde se pueda seguir con la práctica de defecación a campo

abierto. Se calculó cuántas viviendas deben gradualmente reducirse a partir de la estimación del 2015 para que el año 2025 se elimine totalmente la defecación a campo abierto y cumplir con el objetivo de la agenda 2025. Supone un comportamiento lineal de reducción.

- d. La cantidad de viviendas con saneamiento in situ resulta de la diferencia entre el total proyectado, las nuevas conexiones a la red de alcantarillado y la reducción de defecación a campo abierto.
- e. Utilizando las **proporciones encontradas en la encuesta de hogares** sobre las tecnologías de saneamiento, se conformaron dos categorías: tecnologías con posibilidades de recolección⁵ (porque las requiere) y sin posibilidad de recolección. Con estas proporciones invariables se desagregó el universo de viviendas con saneamiento in situ.

Cuadro 5: Escenario conservador: proyección de viviendas según tipo de saneamiento

LOCALIDAD	VIVIENDAS	PROYECCIÓN DE VIVIENDAS			
		2012	2015	2020	2025
Total Área Metropolitana					
Alcantarillado	200,674	232,372	295,462	358,552	421,642
Saneamiento In situ	207,663	211,335	234,813	274,384	322,022
- Con posibilidad de recolección de lodos	186,231	189,209	208,858	242,516	283,070
- Sin posibilidad de recolección de lodos	,432	22,126	25,955	31,868	38,952
Sin baño ni desagüe	23,507	26,098	13,053	0	0
Total	431,844	469,805	543,328	632,936	743,664

Fuente: Elaboración propia

Bajo un escenario conservador de crecimiento de las conexiones de alcantarillado el mercado potencial de viviendas con saneamiento in situ pasaran de 211.335 viviendas el 2015 a 322.022 viviendas para el 2030, mostrando que el segmento de poblacional con saneamiento in situ seguirá siendo importante en los próximos 15 años para el área metropolitana de Santa Cruz.

Cuadro 6: Escenario intermedio: proyección de viviendas según tipo de saneamiento

LOCALIDAD	VIVIENDAS	PROYECCIÓN DE VIVIENDAS			
		2012	2015	2020	2025
Total Área Metropolitana					
Alcantarillado	200,674	232,372	314,392	396,412	478,432
Saneamiento In situ	207,663	211,335	215,883	236,524	265,232
- Con posibilidad de recolección de lodos	186,231	189,209	191,772	208,343	231,811
- Sin posibilidad de recolección de lodos	21,432	22,126	24,111	28,181	33,421
Sin baño ni desagüe	23,507	26,098	13,048	0	0
Total	431,844	469,805	543,328	632,936	743,664

Fuente: Elaboración propia

5 La tecnologías con posibilidad de recolección de lodos domésticos identificadas el estudio etnográfico son: baño con Cámara Séptica, Baño con arrastre de agua y pozo de absorción de materiales y baño con cámara séptica y pozo de absorción. En el caso de soluciones sin recolección están las letrinas y los baños de arrastre de agua con descarga a un pozo con estructura de turril.

De igual forma bajo un escenario que propone el crecimiento adicional en un 30% de las actuales conexiones de alcantarillado que se realizan por año, permite estimar que los hogares con saneamiento in situ alcanzaran las 265.232 viviendas para el año 2030, manteniendo una cantidad importante de hogares con estas soluciones sanitarias.

Cuadro 7: Escenario optimista: proyección de viviendas según tipo de saneamiento

LOCALIDAD	VIVIENDAS	PROYECCIÓN DE VIVIENDAS			
		2012	2015	2020	2025
Total Área Metropolitana					
Alcantarillado	200,674	232,372	327,017	421,662	516,307
In situ	207,663	211,335	203,258	211,274	227,357
- Con posibilidad de recolección de lodos	186,231	189,209	180,377	185,553	197,624
- Sin posibilidad de recolección de lodos	21,432	22,126	22,881	25,721	29,733
Sin baño ni desagüe	23,507	26,098	13,053	0	0
Total	431,844	469,805	543,328	632,936	743,664

Fuente: Elaboración propia

En el caso más optimista y asumiendo que el sector público realice una gran inversión de recursos en saneamiento, incrementando en un 50% el número de conexiones de alcantarillado que actualmente se realizan en el área de estudio, se estima que la cantidad de viviendas con saneamiento in situ estarán por las 227.357.

Estos escenarios muestran que independiente de los esfuerzos que se realicen por incrementar las conexiones de alcantarillado en el área metropolitana de Santa Cruz, seguirán existiendo viviendas con soluciones sanitarias in situ en un rango de 227 mil a 322 mil viviendas para el 2030.

» Caracterización de la demanda de servicio de limpieza, recolección, transporte y disposición de lodos fecales domiciliarios.

Principales características de los hogares

El informe a continuación, destaca las principales características encontradas en los hogares que utilizan y no utilizan servicios de limpieza, recolección, transporte y disposición de lodos fecales domiciliarios en las encuestas realizadas mediante dos muestras. La caracterización del comportamiento general de la población con saneamiento in situ se basa en las encuestas de la primera muestra, que en adelante se denomina "M1", mientras que la caracterización de los hogares que forman parte del Bottom 40 (Quintil 1 y Quintil 2) se basa en una agregación de encuestas de las dos muestras. A este grupo de estudio se denomina "Q1Q2"⁶.

El texto destaca la caracterización general de la población y también resalta las diferencias encontradas en Q1Q2 en aquellos datos o características donde se encontró una diferencia importante.

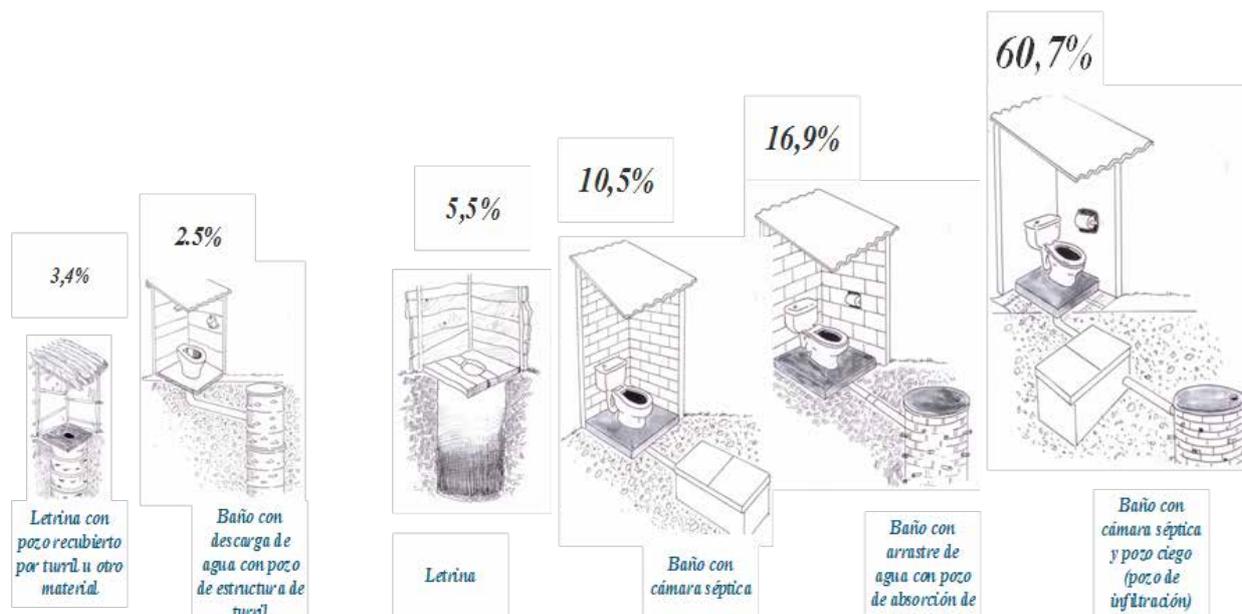
6 Es importante destacar que todas las ciudades que componen el área metropolitana de Santa Cruz están representadas en la muestra de la encuesta a hogares. Esta muestra ha sido diseñada para proporcionar indicadores del área metropolitana de forma global, no así de las ciudades que la componen de forma individual. Considerando que el proceso de selección de la muestra de hogares ha sido aleatorio, una submuestra, como la de Q1Q2, también tiene esa propiedad de representatividad. Considerando la cantidad de muestra encuestada de Q1Q2 se considera que tiene un número razonable como para dar información confiable.

Tipos de soluciones sanitarias.

El trabajo de campo permitió determinar seis tipos de soluciones sanitarias de las cuales tres no ocupan un servicio de limpieza (letrina con pozo recubierto por turril u otro material; baño con descarga de agua con pozo de estructura de turril; y letrina), mientras que las otras tres, sí disponen en su forma de construcción de orificios e instalaciones para una limpieza o vaciado.

A continuación se presenta la Gráfica N°3 de estas soluciones y una descripción de las mismas, los porcentajes presentados corresponden a la muestra 1:

Gráfico 3 Tipos de soluciones sanitarias en los hogares



Fuente: Tecnologías in situ identificadas en estudios etnográficos del SNV (2012-2014)

- a) **Letrina con pozo recubierto por turril u otro material.** Consiste en una tecnología de saneamiento de “Caída y depósito” de excretas. No tiene una descarga de agua para su evacuación. Es un retrete seco que puede ser de madera, cemento e incluso un inodoro de cemento o porcelana.

El depósito es un pozo hueco en la tierra recubierto por un turril metálico sin tapa ni fondo, que sirve de sostén de la tierra y evita su derrumbe. Una vez llenado se rellena y cubre y se construye uno nuevo.

- b) **Baño con descarga de agua a pozo de estructura de turril.** Es una tecnología de saneamiento de flujo y descarga. Las excretas son evacuadas del retrete por arrastre de agua hasta un pozo que está ubicado fuera del espacio del baño. El retrete con arrastre de agua (descarga hidráulica) normalmente utiliza inodoro de cemento, cerámica, porcelana u otros.

El depósito es un pozo construido de forma cilíndrica con estructura de uno o varios turriles metálicos soldados entre sí, que cuenta con pequeños agujeros en las partes laterales con la finalidad que el efluente se infiltre y los sólidos se depositen en el fondo del pozo. En su parte superior está tapado.

La limpieza o vaciado no se contempla. Cuando se satura se instala un nuevo pozo con turriles.

- c) **Letrina.** Tecnología de saneamiento de “caída y depósito” de excretas que no utiliza una descarga de agua para su evacuación. El retrete es seco. Puede ser de madera, cemento e incluso un inodoro de cemento o cerámica.

El depósito o almacenamiento consiste en un pozo o hueco en la tierra que no cuenta con ninguna infraestructura de soporte. Una vez llenado el mismo se rellena y cubre, y posteriormente se construye uno nuevo.

- d) **Baño con cámara séptica.** Tecnología de saneamiento de flujo y descarga. Las excretas son evacuadas por descarga hidráulica del retrete hasta la cámara séptica que está ubicada fuera del espacio de baño. El retrete con arrastre de agua normalmente utiliza un inodoro.

El depósito consiste en una cámara séptica construida de concreto, revestida e impermeabilizada (anaeróbica). El efluente de la cámara es infiltrado en zanjas o desechado a la calle.

La limpieza o vaciado en algunos casos presenta un orificio para el vaciado o limpieza a través de una manguera con bomba de aspiración

- e) **Baño con arrastre hidráulico a pozo de absorción.** Las excretas son evacuadas del retrete por arrastre de agua hasta un pozo que está ubicado fuera del espacio del baño. El retrete con arrastre de agua (descarga hidráulica) utiliza un inodoro de diferente material.

El depósito es un pozo construido de forma cilíndrica con material de ladrillo y cemento, y cuenta con pequeños orificios en las paredes laterales con la finalidad que el efluente se infiltre y los sólidos se depositen en el fondo del pozo.

La limpieza o vaciado se realiza a través de un orificio con el uso de manguera y bomba de aspiración.

- f) **Baño con cámara séptica y pozo de absorción.** Es una tecnología de flujo y descarga en la que las excretas son evacuadas por descarga hidráulica del retrete hasta la cámara séptica que está conectada a un pozo de absorción. Ambas ubicadas fuera del espacio del baño.

El retrete con arrastre de agua normalmente utiliza un inodoro de cerámica o porcelana. El depósito consiste en una cámara séptica construida de concreto, revestida e impermeabilizada (anaeróbica). El efluente de la cámara se deriva a un pozo de absorción construido de forma cilíndrica con material de ladrillo y cemento, que cuenta con pequeños orificios en las paredes laterales con la finalidad que el efluente se infiltre.

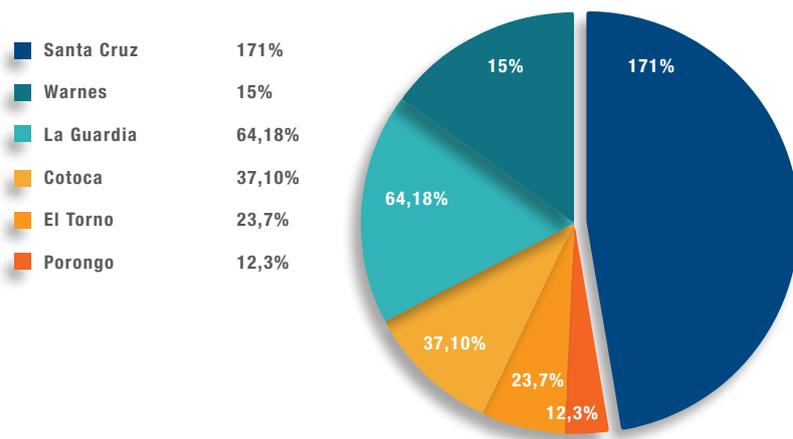
La limpieza o vaciado en este sistema, tanto la cámara como el pozo de absorción tiene un orificio para su vaciado o limpieza por bomba de aspirado

A partir de esta descripción, a continuación se describen los principales hallazgos

Resultados generales

Se realizaron 361 encuestas en la Muestra 1 para el análisis del comportamiento general de la población con saneamiento *in situ*, y 299 encuestas para el análisis del Bottom 40 (Quintil 1 y Quintil 2) combinando las muestras 1 y 2. Las encuestas estuvieron distribuidas en los seis municipios antes señalados que conforman el área metropolitana de Santa Cruz. La distribución de las encuestas concentró una mayor cantidad en municipios más habitados buscando equilibrar las proporciones de encuestas según nivel socio económico. De esta manera, las encuestas para ambos grupos se distribuyen de manera muy parecida, según muestra el siguiente gráfico N° 4.

Grafico 4: Distribución de encuestas según municipio



Fuente: Elaboración propia

Las encuestas se emplazaron en zonas que no disponen de red de alcantarillado que típicamente se encuentran como anillo alrededor de las zonas centrales de los seis municipios estudiados y cuya área es significativamente mayor al área central de los centros urbanos que sí cuentan con servicio de alcantarillado. Estas proporciones pueden apreciarse en los mapas anexos, en los que se ve en color verde las áreas con red de alcantarillado y en plomo las áreas sin servicios. Asimismo, en color rojo, se muestran los manzanos elegidos como muestra para la realización de las encuestas.

De las 361 encuestas realizadas a hogares para el análisis del comportamiento general de la población con saneamiento in situ, un 99.4% indicó tener baño y solo un 0.6% no cuenta con esta instalación. Un 88.1% de los hogares cuentan con baños con caída de agua ya sea con pozo de absorción, cámara séptica o ambos (que vienen a ser potenciales demandantes de los servicios de limpieza, recolección y transporte de lodos fecales domiciliarios, o bien usuarios de servicios de ETRL), mientras que la diferencia 11.3% tienen baño de tipo letrina o con estructura de turril.

Los hogares que cuentan con cámara séptica, pozo de absorción o ambos (88.1%) y que han utilizado servicios de una ETRL representan un 23.5% del total de encuestados, mientras que hogares de las mismas características que no han contratado estos servicios son un 64.6% del total de hogares encuestados.

Los motivos principales por los que los hogares contratan servicios de una ETRL se deben a emergencias por el rebalse de las cámaras, en la época de lluvias, en zonas de suelo arcilloso, y también en menor proporción por mantenimiento. Otros motivos relacionados al mantenimiento no son significativos.

Los 318 hogares que cuentan con solución sanitaria tipo cámara séptica, pozo de absorción o ambos y que no utilizan servicios de limpieza (64.6% del total de hogares encuestados) indican que el principal motivo para no utilizar dichos servicios es porque su pozo o cámara no se ha llenado todavía.

Es importante mencionar que muchos de estos hogares consideran una cualidad constructiva el hecho de que sus cámaras no se hayan llenado en años (un promedio que puede ir desde 5 a 20 años). La explicación técnica más bien es preocupante en relación a la potencial contaminación de los suelos cuando este tipo de cámaras han sido construidas para que las excretas puedan filtrarse en el suelo.

En el caso de hogares que tienen una solución sanitaria más precaria tipo letrina, letrina con pozo recubierto o baño con descarga de agua a pozo de estructura de turril que suman 41 del total de la muestra (11.3%) indican que su baño no se llenó nunca y cuando lo hizo, construyeron en su mayoría una nueva letrina. En pocos casos realizaron la limpieza de la misma o construyeron baños con cámaras sépticas y/o pozos de infiltración. Los hogares manifiestan que como principal problema a la solución sanitaria actual es el mal olor que emana de los mismos, seguido de la saturación y la incomodidad que representa el uso de esta instalación.

De todos los hogares encuestados que cambiaron de tipo de solución sanitaria, tuvieron como principal motivación precisamente el mal olor que despedía la anterior solución sanitaria, por motivos de higiene o salubridad o por rebalse y saturación. No obstante, solo un 14.1% (51 casos) de los hogares encuestados tienen planes de cambiar de solución sanitaria. De éstos un 72.5% (37 casos) cambiaría hacia un sistema de cámara séptica y/o pozo de infiltración.

El tiempo promedio que piensan tomaría el cambio de solución sanitaria es de aproximadamente 1.5 años, tiempo que oscila de 1 mes hasta 6 años (Muestra 1). Un 70.5% (36 casos) de los hogares indicaron que el cambio de sistema sanitario depende de la mejora del nivel de ingresos; un 17.6% (9 casos) de la planificación de la construcción o mejora de la vivienda y solo un 2% del rebalse del sistema actual utilizado.

Es interesante añadir que en la perspectiva de un aumento en el nivel de ingresos, la priorización de gasto pone en tercer y hasta cuarto lugar al saneamiento frente a otras necesidades del hogar, por lo que la condicionante de ingreso es relativa, pues el saneamiento compite con otras necesidades (ampliar el número de habitaciones, amurallar el predio, estudio de los hijos, etc.).

La información presentada a continuación se desagrega en dos partes: una que describe en mayor detalle las características de los hogares que utilizan servicios de limpieza, recolección y traslado de lodos fecales domiciliarios y otra que describe a los no usuarios. Para entender mejor las proporciones de cómo se comportan los hogares, se presenta las dos ilustraciones siguientes que desglosan los resultados encontrados en las 361 encuestas del grupo de la M1 (Gráfico N° 4) y de las 299 encuestas para el estudio del Q1Q2 (Gráfico N°5). Los porcentajes se calculan tomando como base la cantidad total de encuestas en ambos grupos.

Gráfico 5: Distribución general de resultados de encuesta a hogares, grupo de hogares de la M1

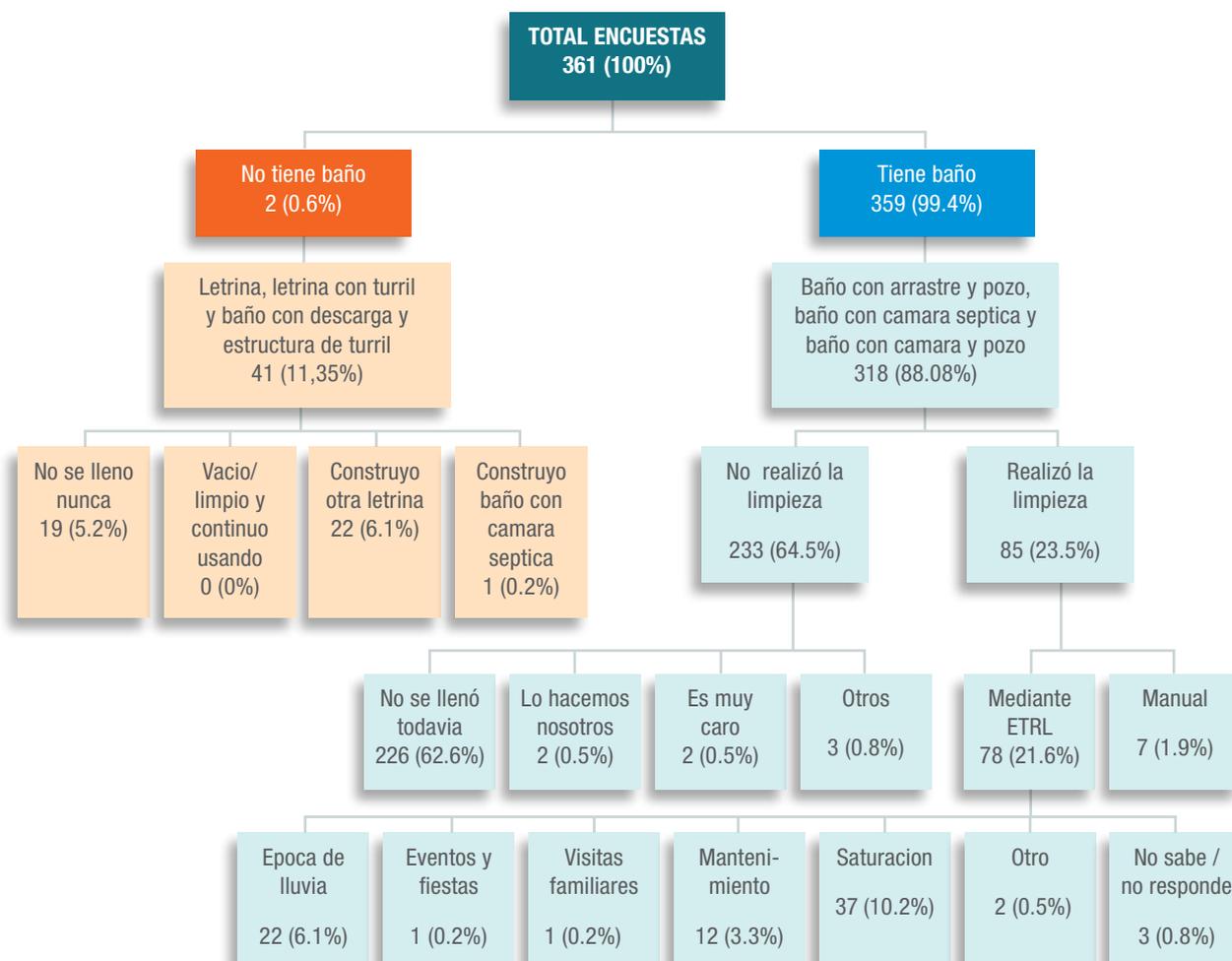
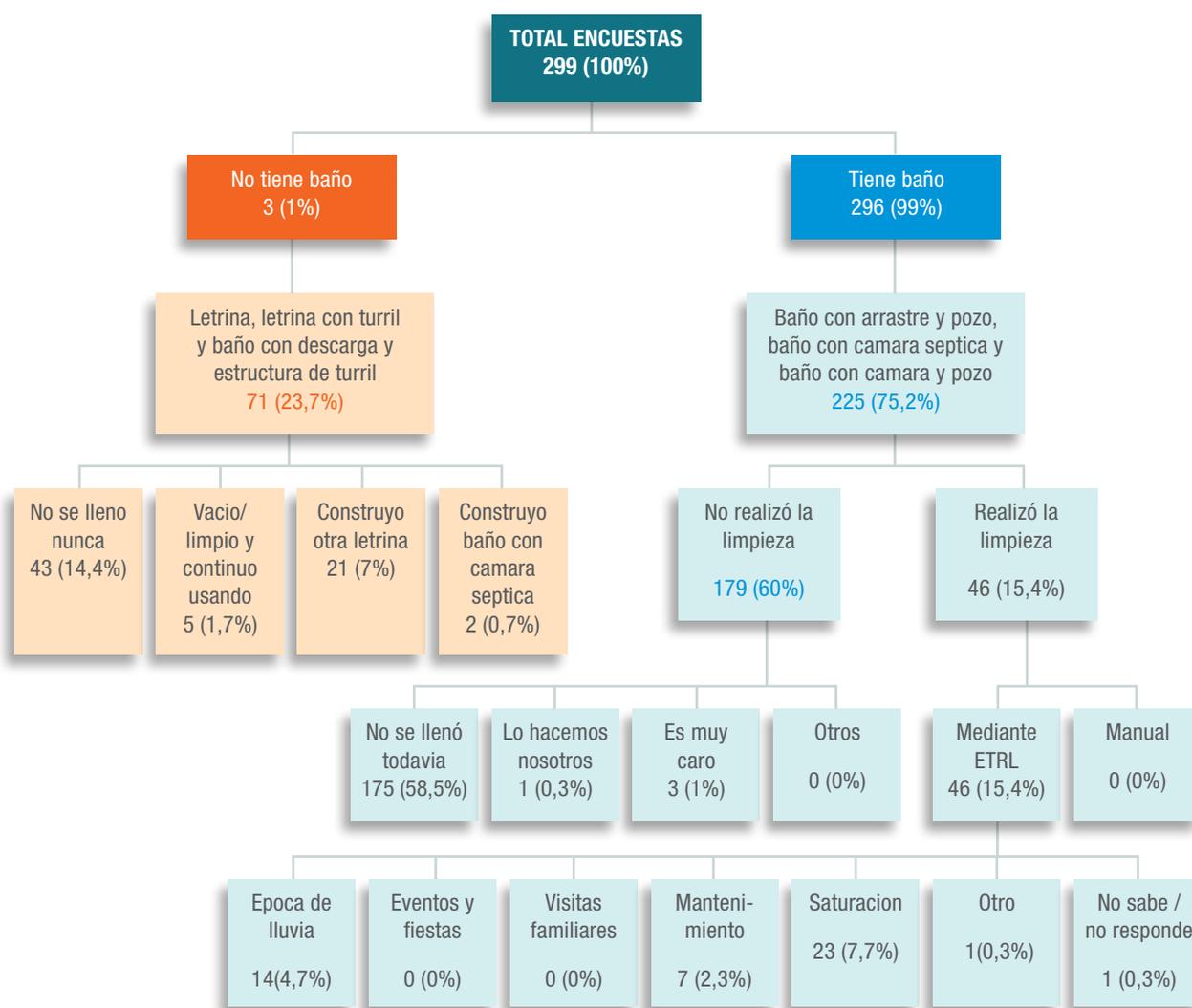


Gráfico 6: Distribución general de resultados de encuesta a hogares, grupo de hogares que componen el Q1 y Q2



Caracterización de los usuarios

Los “usuarios” son aquellos que tienen una vivienda con instalación sanitaria de tipo cámara séptica y/o pozo de infiltración y que han utilizado o utilizan servicios de limpieza, recolección y traslado de lodos fecales domiciliarios. La cantidad de hogares encuestados que son de esta categoría suman 78 en total (21.6%) de la muestra 1. Existen 7 (1.9%) casos registrados donde los usuarios realizan limpieza pero lo hacen manualmente por cuenta propia o subcontratación de terceros, si bien son pocos casos, es importante mencionarlos ya que al ser consultados sobre la razón de realizar una limpieza manual, justificaron un tema económico, ya que el dueño del predio, pues son cuidadores del mismo, les paga a ellos en lugar de una ETRL.

Localización

Existe cierta similitud en los porcentajes de localización comparando las proporciones de localización de hogares encuestados con las proporciones encontradas de usuarios de servicios de ETRL. Existe mayor variación en los porcentajes de hogares usuarios vs hogares encuestados en el caso de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra que es donde se concentra un mayor porcentaje de usuarios con 55.13% del total de hogares. Le siguen, La Guardia y Warnes con 16.6% y 11.5% respectivamente, y luego Cotoca con 8.97% y El Torno, con 7.7% respectivamente. La siguiente Cuadro 8 muestra las cantidades y proporciones de hogares encuestados y hogares usuarios del servicio.

Cuadro 8: Distribución de encuestas y usuarios de servicios de ETRL según municipio

LOCALIZACION				
LOCALIDAD	ENCUESTADOS	%	USUARIOS M1	%
Santa Cruz	171	47,37%	43	55,13%
Porongo	12	3,32%	0	0,00%
El Torno	23	6,37%	6	7,69%
Cotoca	37	10,25%	7	8,97%
La Guardia	64	17,73%	13	16,67%
Warnes	54	14,96%	9	11,54%
TOTAL	361	100,00%	78	100,00%

Fuente. Elaboración propia

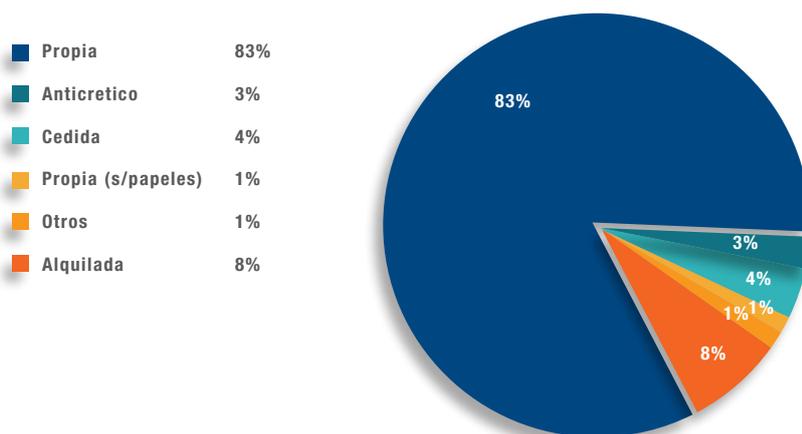
Características de los hogares usuarios

Las viviendas de los hogares encuestados se caracterizan por ser tipo “casa” en un 90% de los casos y en mucha menor proporción se componen de cuartos o habitaciones sueltas con un 10%: no hay registros de chozas o “pahuichis”⁷.

En términos del estado de la tenencia de las viviendas, un 83.3% de las mismas son propias, 7.7% alquiladas y en proporciones poco significantes son cedidas 4%, anticrético (2.56%) y las otras que significan un 2.4% del total (Ver gráfica 7).

Esta situación, que demuestra un porcentaje mayor en los dueños de predios, debería brindar la idea de un amplio potencial de requerimiento del servicio de limpieza de cámara séptica.

Gráfico 7: Distribución de usuarios según tenencia de la vivienda



Fuente. Elaboración propia

En el caso del grupo de hogares analizados para los Q1Q2 la mayor diferencia radica en menor proporción de casa alquiladas (2.2%) y mayor proporción de casas cedidas (6.5%). En general las demás proporciones guardan una relación similar.

⁷ El pahuichi es una choza rudimentaria de una habitación, construida con armazones de madera; techo de hoja de palmera (normalmente hoja de Motacú) y paredes de madera o de barro.

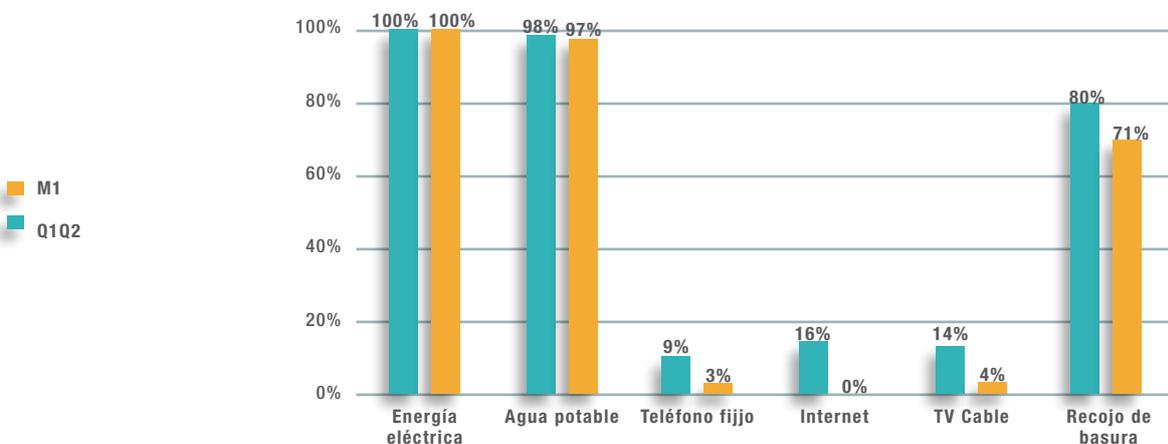
Los materiales mayormente utilizados para la construcción de las viviendas del grupo M1 se componen de tejas para los techos (87%); Cemento y mosaico para los pisos (45% y 46% respectivamente) y ladrillo para las paredes (97%). Como se observa, la utilización de estos materiales es considerablemente mayor a otras opciones de material.

El grupo de estudio de Q1Q2, muestra algunas diferencias en el uso de materiales, destacando mayores proporciones de uso de calamina y losa, y menor proporción de teja para techos. De igual manera, se advierte un mayor porcentaje en pisos de tierra, cemento y ladrillo y menor uso de mosaicos y mayor uso de madera como material para paredes.

En relación al acceso de los hogares a servicios públicos, un 100% de los hogares cuenta con electricidad; 98% tiene acceso a agua potable. Las mayores diferencias entre los grupos M1 y Q1Q2 se reflejan en el acceso a la telefonía fija, Internet, TV Cable y recojo de basura en los que claramente existe una proporción mayor en el caso de M1.

En cuanto a la distribución del agua en la vivienda (M1), se observó que el 46% cuenta con instalaciones dentro de la misma, el 51% con cañerías fuera de la misma pero dentro del lote (grifo en el patio), y por último el 3% con cañerías fuera de la vivienda y del lote (pileta pública).

Grafico 8: Proporción de población con acceso a servicios básicos

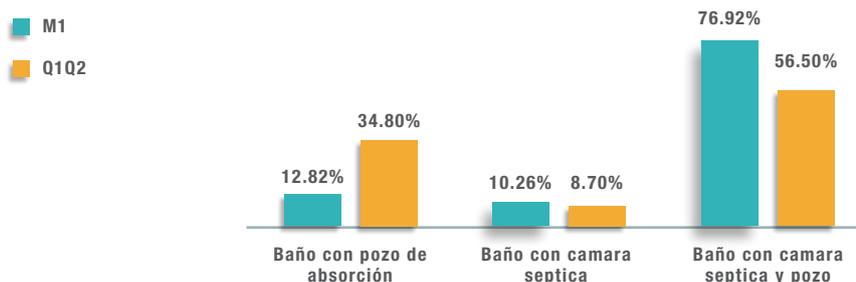


Fuente. Elaboración propia

Características de la instalación sanitaria

Los hogares que utilizan o son usuarios de servicios de limpieza y recolección de lodos fecales domiciliarios son en su mayoría hogares con sistemas sanitarios avanzados y que cuentan con cámara séptica y pozo de absorción tanto para la población en general como para los quintiles más pobres, esto se debe principalmente a que la solución sanitaria predominante tanto en la población general como en la población más pobre es la tecnología de cámara séptica con pozo de absorción. En porcentajes menores están aquellos que disponen simplemente de pozos de absorción o cámara séptica, tal como se grafica a continuación (ver Gráfico N° 9).

Gráfico 9: Características de instalaciones sanitarias en viviendas de usuarios



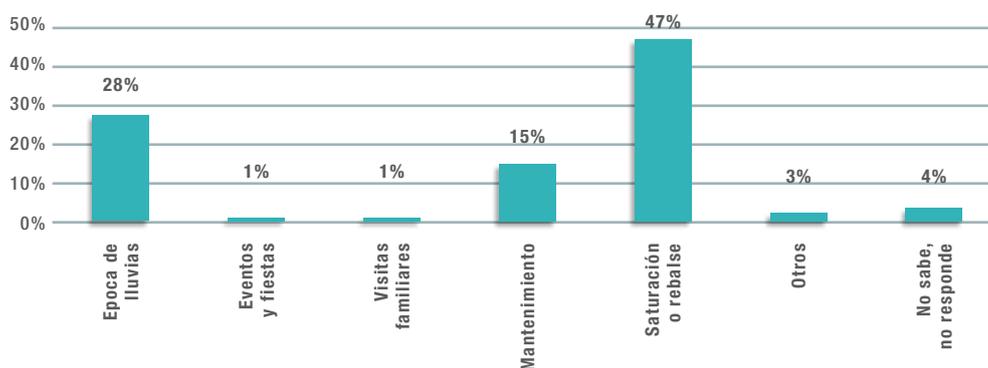
Fuente. Elaboración propia

Los materiales utilizados para la construcción de las instalaciones sanitarias son coincidentes con las proporciones descritas en los materiales de la vivienda, donde sobresalen las tejas para techos; cemento y mosaico en pisos y ladrillo en las paredes.

Determinantes de uso del servicio

Los motivos o razones por las cuales los usuarios hacen uso de este servicio tienen poco que ver con una cultura de mantenimiento de las instalaciones sanitarias y se relacionan más bien con la emergencia del momento una vez que los pozos y/o cámara se saturan y rebalsan o cuando llueve, esta situación se da cuando los niveles freáticos se elevan y generan la saturación de los pozos de infiltración. Solo un 15% de los hogares encuestados revelaron que determinan la contratación de los servicios por efecto del mantenimiento de las cámaras sépticas. El gráfico N° 10 muestra estas proporciones, los porcentajes de la muestra Q1Q2 son muy similares a las presentadas en la M1.

Gráfico 10: Razones que determinan la decisión de contratación del servicio

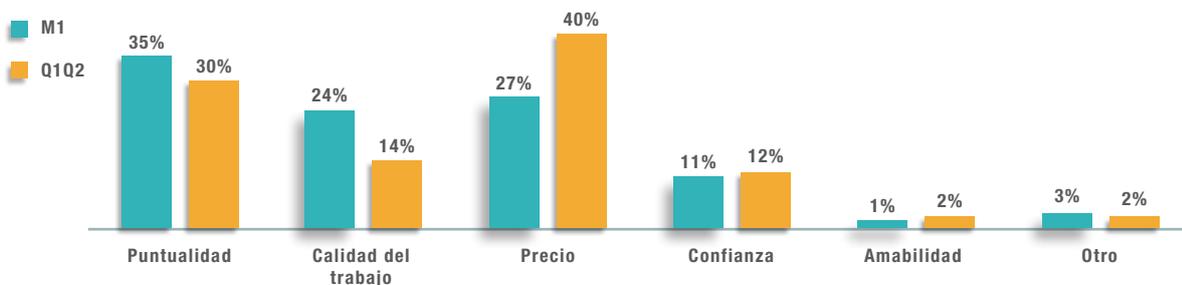


Fuente. Elaboración propia

Una vez decidida la contratación del servicio, 60% de los hogares usuarios contrata regularmente al mismo proveedor y 40% suele llamar a varios operarios para comparar características del mismo, lo que implica que un 60% no llama a otro proveedor una vez que ha recibido el servicio. Consiguientemente, se entiende que las personas que no realizan llamadas para comparar información son las que utilizan tradicionalmente al mismo proveedor y una porción de éstas si bien llama a otros, al final decide trabajar con la misma empresa.

Los criterios que priman para la selección de proveedores de este tipo de servicio se encuentran concentrados principalmente en la **puntualidad y precio**, y **en menor cuantía en la calidad del servicio**. La confianza o amabilidad tienen poca preponderancia en la decisión de selección de uno u otro proveedor. El precio aparece como principal criterio en el grupo Q1Q2 y la puntualidad como segundo criterio. Para el caso de M1, esta relación es opuesta y denota una mayor sensibilidad al precio en el caso de grupos de menores ingresos (Ver Gráfico N° 11).

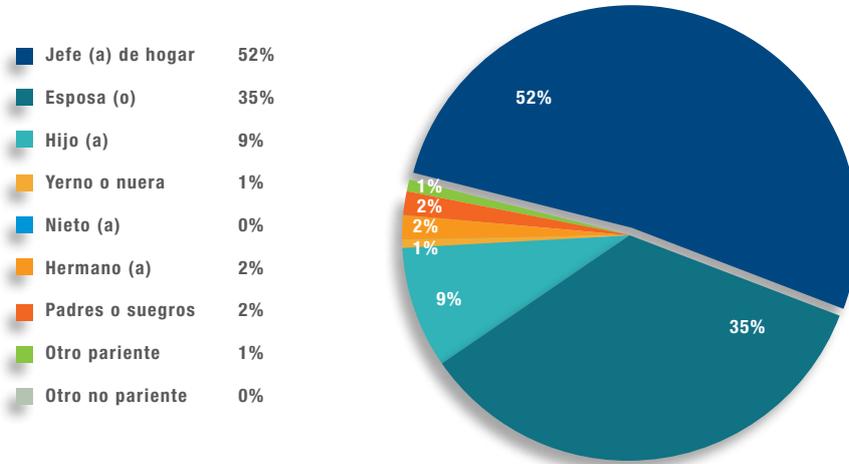
Gráfico 11: Criterios de los usuarios para la selección de ETRL



Fuente. Elaboración propia

En relación a los tomadores de decisión para el servicio de limpieza de las instalaciones sanitarias estos son típicamente el o la jefe/a del hogar y/o el esposo o esposa. En mucha menor cuantía el hijo o hija, cuando el jefe de hogar o esposo/a no se encuentra. Las demás personas que viven o conforman los hogares, tiene poca injerencia o decisión sobre la contratación.

Gráfico 12: Principales tomadores de decisión en la contratación de ETRL



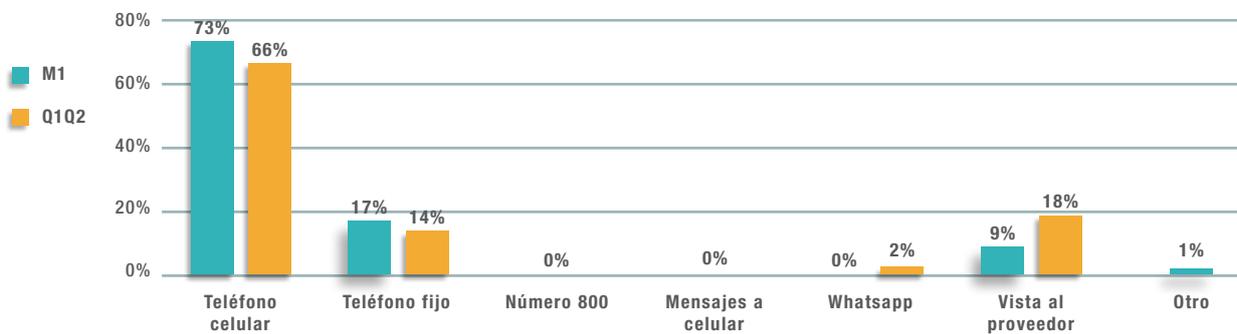
Fuente. Elaboración propia

El modo en el cual las personas se contactan con el proveedor es por medio de teléfono celular, habida cuenta a que pocos hogares cuentan con el servicio de telefonía fija, que se constituye el segundo medio de comunicación más utilizado. No existe cultura de uso o marcado a líneas "0800-" debido a que ningún proveedor ha desarrollado esta opción ni tampoco el uso de mensajes SMS o Whatsapp como medios alternativos. En el grupo Q1Q2 existe una mayor proporción de hogares que visitan directamente al proveedor para solicitar los servicios.

En algunos casos ahondando la temática de la mensajería instantánea, se pudo evidenciar que si bien los usuarios no saben usar este tipo de medios, los conocen porque sus hijos (menores de edad) los utilizan, lo que cualitativamente implicaría una potencialidad de uso a futuro, ya que los ahora adolescentes en algún momento serán tomadores de decisión en el hogar.

Otra cualificación hallada es que el SMS no constituye para los usuarios una garantía de que el mensaje haya llegado a su destino, por ello prefieren un contacto directo, donde se aseguren que su mensaje llegó correctamente.

Gráfico 13: Preponderancia de uso de medios de comunicación de contacto con ETRL



Fuente. Elaboración propia

Una vez realizado el servicio, los usuarios consideran como características de **satisfacción del servicio** principalmente tres parámetros: **El precio, la puntualidad** (estos dos primeros también conforman los principales determinantes para la selección del proveedor) y la **higiene** entendida ésta como la limpieza del camión y la presentación de los operarios que realizan el servicio. Otros determinantes son poco relevantes en comparación a estos tres tal como muestra el Cuadro N°9. En el grupo Q1Q2 se observa un ligero incremento en la proporción de población que valora el precio y el servicio de sellado de cámara en comparación al grupo M1.

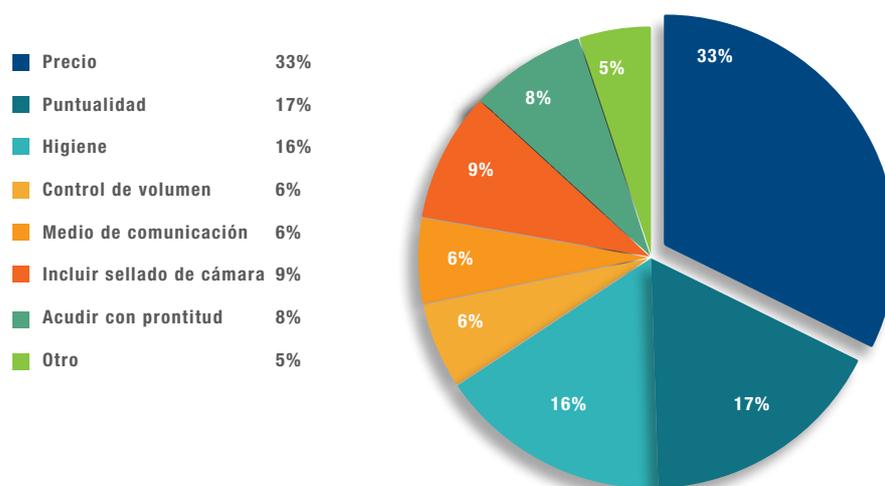
Cuadro 9: Determinantes del nivel de satisfacción de usuarios

PARÁMETRO	CANTIDAD	% M1	CANTIDAD	% Q1Q2
Precio	25	32%	16	34%
Puntualidad	14	17%	8	17%
Higiene	12	16%	8	17%
Control de volumen	5	6%	3	6%
Medio de comunicación	4	6%	2	4%
Incluir sellado de cámara	7	9%	5	12%
Acudir con prontitud	7	8%	3	8%
Otro	4	5%	1	2%
TOTAL	78	100%	46	100%

Fuente. Elaboración propia

Los usuarios en ambos grupos consideran que el aspecto principal que deberían mejorar los proveedores de servicios es el precio (ver gráfico N° 14). En menor cuantía la puntualidad (hora de llegada) e **incluir dentro el servicio el sellado de la cámara séptica** (esto ocurre en los casos que no existe una tapa o abertura que permite el colocado de la manguera de extracción de lodos, y por tanto se requiere perforar o levantar la tapa de la cámara).

Gráfico 14: Principales aspectos a ser mejorado por ETRL



Fuente. Elaboración propia

Los grupos focales permitieron analizar que el precio de recolección es un tema importante, no por el monto en sí mismo sino por la forma de cobro, que por una parte diferencia la limpieza de sólo la cámara o el pozo, o bien ambos. Asimismo, la ETRL, en muchos casos da el monto luego de haber hecho la limpieza.

Luego de realizada la limpieza el 97.4% **de los usuarios desconocen el destino donde el camión cisterna realiza la disposición final de los lodos**. Solo un 1.3% considera que los lodos van a plantas de tratamiento y el resto piensa que los lodos se disponen en lotes baldíos, campos agrícolas u otros. Estos valores son muy similares en ambos grupos. Para el grupo Q1Q2 se establecen proporciones de 96% y 2% respectivamente.

A nivel general, en M1 la frecuencia de contratación del servicio medida como el tiempo transcurrido entre la última limpieza y la penúltima muestra un promedio de 2.49 años con una desviación estándar de 2.45 años que es considerablemente elevada (coeficiente de variación de 1.01) dada la alta dispersión de datos de frecuencia, sin embargo la moda se sitúa en 2 años. Ello se explica por los valores máximos y mínimos encontrados que oscilan

entre 1 mes y 15 años. La menor frecuencia se da en El Torno y la mayor en La Guardia. En el caso de Q1Q2 las frecuencias de tiempo son parecidas siendo en este caso el municipio de Warnes el que mayor frecuencia de tiempos presenta. Existen importantes diferencias en los tiempos máximos en ambos grupos donde el grupo Q1Q2 muestra tiempos menores en comparación a M1. El siguiente Cuadro N°10 por municipio y grupo de estudio muestra estos valores en mayor detalle.

Cuadro 10: Cantidad de años entre la última y penúltima limpieza

MUNICIPIO	MEDIA		DESVIACIÓN ESTÁNDAR		MÍNIMO		MÁXIMO	
	M1	Q1Q2	M1	Q1Q2	M1	Q1Q2	M1	Q1Q2
Santa Cruz	2	2,3	1,39	2,14	0,08	0	6	10
Porongo								
El Torno	2,8		1,35	1,08	1,5		5	
Cotoca	2,14	2,19	1,87	2,92	0,25	0,33	6	3,5
La Guardia	3,51	2,74	4,28	4,13	0,08	0,17	15	8
Warnes	3,51	3,99	3,32		0,25	0,25	15	10

Fuente. Elaboración propia

La cantidad de veces que los hogares indicaron haber realizado la limpieza de su cámara y/o pozo de infiltración es variable según el municipio. En el caso de hogares de la M1, Santa Cruz, La Guardia y Warnes tienen un promedio superior a dos veces, mientras que en Porongo y Cotoca, el promedio es 0,17 veces. Para el caso del grupo dentro de Q1Q2 el promedio es mayor para los municipios de Santa Cruz, Warnes y Cotoca, y menor en La Guardia.

Cuadro 11: Cantidad de limpiezas realizadas por usuarios

MUNICIPIO	PROMEDIO		DESVIACIÓN ESTÁNDAR	
	M1	Q1Q2	M1	Q1Q2
Santa Cruz	2,27	3,69	4,40	3,93
Porongo	0,17	0,17		0
El Torno				
Cotoca	0,17	2,44	3,95	0,12
La Guardia	1,72	1,17	1,59	2,06
Warnes	1,86	2,54	3,48	273

Fuente. Elaboración propia

Es importante enfatizar el detalle que en la mayor parte de los casos, la limpieza es por emergencia, causada por rebalse o por los olores, y no por mantenimiento preventivo como se pudo evidenciar antes, y esto está unido al pensamiento mayoritario que una buena construcción de cámara implica mayor intervalo de tiempo sin mantenimiento.

Precio

El precio o tarifa pagada por los usuarios por el servicio de limpieza, transporte y disposición superior en el grupo de análisis Q1Q2 cuyo promedio general entre los cinco municipios es de Bs 445,91 en comparación a Bs 460.23 pagado en el grupo M1 (Cuadro 19)

Cuadro 12: Precios pagados por hogares que realizaron limpieza de sus pozos y/o cámaras

MUNICIPIOS	MUESTRA 1		Q1 Q2 QUINTILES MÁS POBRES	
	MEDIA	MODA	MEDIA	MODA
Santa Cruz	371,14	400	385,89	400
Resto de municipios del área metropolitana	569,69	700	531,1	500
Total	460,23	400	445,91	400

Fuente. Elaboración propia

Características de los no usuarios

Los hogares considerados como no usuarios son aquellos que cuentan con instalaciones sanitarias de tipo cámara séptica y/o pozo de absorción, pero que no utilizan o no han utilizado un servicio de limpieza. La totalidad de hogares encuestados que caen en esta categoría suma 233 casos en el grupo M1 y 179 en Q1Q2.

Localización

Los hogares según municipio y grupo de estudio se localizan en diferentes proporciones, las que – de acuerdo al método de muestreo determinado- se concentran en los Municipios de Santa Cruz, La Guardia y Warnes, y en menor grado en los municipios de El Torno y Porongo.

Cuadro 13: Distribución de encuestas y no usuarios de servicios de ETRL según municipio

LOCALIZACION				
LOCALIDAD	M1	%	Q1Q2	%
Santa Cruz	108	46,38%	72	40,22%
Porongo	11	4,68%	8	4,47%
El Torno	13	5,53%	6	3,35%
Cotoca	26	11,06%	35	19,55%
La Guardia	42	18,30%	32	17,88%
Warnes	33	14,04%	26	14,52%
TOTAL	233	100,00%	179	100,0%

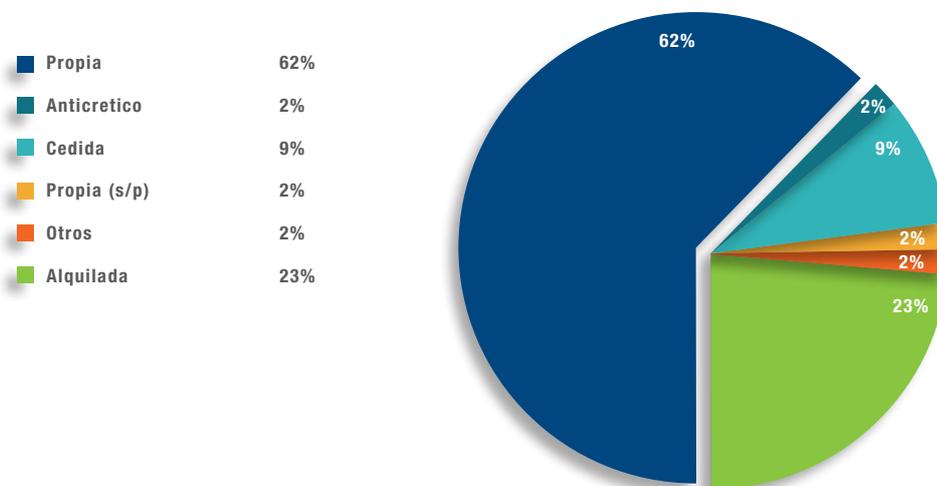
Fuente. Elaboración propia

Características del hogar

En ambos grupos, las viviendas que ocupan los no usuarios, se caracterizan principalmente por ser casas en un 86%, seguidas de cuartos con 13% y el resto se distribuye entre chozas y pahuichis.

En términos de la tenencia de la vivienda las proporciones de ambos grupos son similares, con variaciones de +/- 3 puntos porcentuales. Del total se observa que un 62% de las mismas es vivienda propia; un 23% alquilada; 9% cedida y 2% corresponde a vivienda en anticrético, a las propias sin papeles y a otro tipo (Ver Gráfico N° 15).

Gráfico 15: Distribución de no usuarios según tenencia de la vivienda



Fuente. Elaboración propia

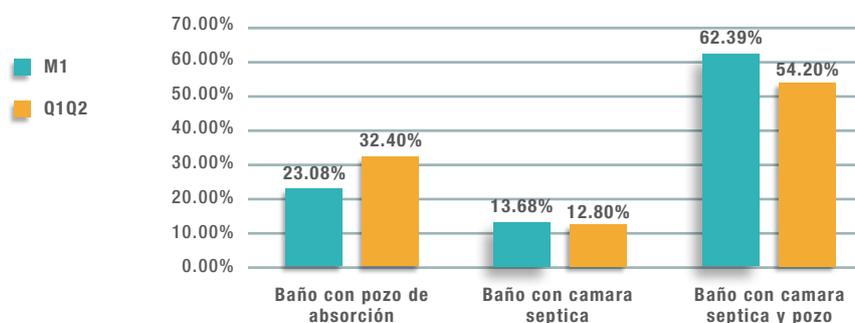
Los materiales utilizados para la construcción de las viviendas de hogares no usuarios de servicios siguen un patrón parecido al de usuarios, donde los techos utilizan mayormente teja, los pisos cemento y mosaico, y las paredes ladrillos. La diferencia más notoria en este caso tiene que ver con una mayor proporción de viviendas con piso de cemento en comparación al grupo de usuarios.

En relación a la distribución del agua en la vivienda, se observa que en M1 el 37% cuenta con cañerías dentro de la misma, el 58% con cañerías fuera de la misma pero dentro del lote, y por último el 4% con cañerías fuera de la vivienda y del lote. Un 1% no tiene distribución de agua en la vivienda. Mientras que en Q1Q2, el 11% cuenta con cañerías dentro de la misma, el 76% con cañerías fuera de la misma pero dentro del lote, y por último el 12% con cañerías fuera de la vivienda y del lote. Un 1% no tiene distribución de agua en la vivienda.

Características de la instalación sanitaria

Las características de la instalación sanitaria de las muestran que en su mayoría (62,4% y 54,2% en M1 y Q1Q2 respectivamente), los no usuarios cuentan con cámaras sépticas y pozos de infiltración instalados, seguidos de instalaciones consistentes en solamente pozos y luego solo cámaras de infiltración tal como detalla el Gráfico N° 16.

Gráfico 16: Características de instalaciones sanitarias en viviendas de no usuarios



Fuente. Elaboración propia

Determinantes al no uso de servicios de limpieza, recolección y transporte de lodos fecales domiciliarios

La pregunta en la encuesta sobre las razones por las que los usuarios potenciales de servicios de ETRL (hogares con viviendas con instalaciones sanitarias con cámara séptica y/o pozo de absorción), no utilizan el servicio determinó en un 96% de los casos de M1 y 98% en la muestra Q1Q2, porque la instalación sanitaria no se llenó todavía; siendo las demás razones de muy poca significancia ya que en porcentaje de 1% la limpieza la realizan personas del mismo hogar, o porque consideran que el servicio es muy caro u otros.

Generalidades de la demanda

En general, las diferencias encontradas en las proporciones de los diferentes tópicos analizados entre los hogares que forman parte de M1 y de Q1Q2 no representan una variación significativa que genere un cambio en las características encontradas en ambos grupos.

En ambos grupos en promedio por gran mayoría (por encima del 80%), la tenencia de la vivienda es propia, seguida del alquiler (8%) y en menor proporción viviendas cedidas y anticrético (9%)

En ambos grupos M1 y Q1Q2, las soluciones sanitarias que predominan son cámara séptica y/o pozo de absorción, lo que permite concluir que una gran mayoría de los hogares tienen una solución sanitaria apropiada para realizar la un vaciado. Por el contrario, hogares que disponen de tecnologías precarias representan una proporción cercana al 13%.

En ambos grupos, aproximadamente solo un 22% del total de hogares encuestados utilizó los servicios de limpieza, existe un potencial considerable de hogares que a futuro podrán utilizar dichos servicios. No obstante, debe considerarse que culturalmente el motivo que genera la demanda del servicio es el rebalse o saturación de la cámara séptica y por tanto, se concluye que existe muy poca predisposición a realizar la limpieza bajo un concepto de mantenimiento (cerca de un 2.5% de los encuestados).

Por otra parte, hay una **correlación importante entre los materiales utilizados en la construcción de las viviendas y los utilizados en los baños**. Se destaca que en su mayoría independientemente del grupo de análisis las viviendas utilizan mayoritariamente tejas para el techo, cemento y mosaico para los pisos y ladrillo para las paredes.

Asimismo, los promedios en ambos grupos muestran que la mayoría de hogares tiene acceso a energía eléctrica (100%), agua potable (98%) y recojo de basura (85%). El acceso a telecomunicaciones (sin considerar el uso de telefonía celular) es muy bajo con niveles inferiores a 15%.

Quienes asumen las decisiones sobre la contratación para estos servicios son mayoritariamente el o la jefe de hogar o el/la esposo/a.

La selección del proveedor de servicio de limpieza se basa primordialmente en el precio, la puntualidad e higiene. Las demás variables estudiadas no son representativas. La comunicación con el proveedor de servicios se realiza por medio de teléfono celular, teléfono fijo y visita directa a instalaciones del proveedor.

El precio promedio global pagado por el servicio es de Bs. 460 con valores mínimos de Bs. 99, máximos de Bs. 1.200 y una moda de Bs. 400. A nivel municipal los precios pagados por el resto de municipios sin considerar Santa Cruz de la Sierra son de Bs. 531 representando un mayor importe.



CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA DE SERVICIOS DE LIMPIEZA, RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, RECEPCIÓN Y TRATAMIENTO DE LODOS FECALES Y SUS CONDICIONES REGULATORIAS

Empresas de transporte y recolección de lodos fecales - ETRL.

Las ETRL son empresas privadas que prestan servicios de limpieza, recolección y transporte de lodos fecales que en las condiciones actuales de la situación y demanda de los sistemas de saneamiento domiciliarios constituyen una alternativa concreta frente a la carencia de servicios de saneamiento convencionales como son las redes de alcantarillado, cumpliendo de esta manera un importante rol en cuanto a las medidas de cuidado ambiental y cuidado de la salud.

Caracterización de las empresas de transporte y recolección de lodos ETRL.

Mediante la Resolución Administrativa Regulatoria RAR 227 promulgada el año 2010 por la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Servicios de Agua Potable y Saneamiento Básico – AAPS, las modalidades de saneamiento no convencional mediante cámaras séptica, pozos de absorción, pozos ciegos y letrinas han sido reconocidas como una alternativa válida, así como los sistemas de recolección y evacuación de lodos fecales y las entidades legalmente establecidas para la prestación de este servicio.

De esta manera la norma mencionada establece el cumplimiento mínimo de las condiciones de seguridad y cuidado ambiental de estos servicios mediante carros cisterna y la disposición de lodos en plantas de tratamiento de aguas residuales de las EPSA mediante la firma de convenios o contratos con las empresas prestadoras de servicios de recolección de lodos, asegurando su disposición final en sus plantas.

En el área metropolitana de Santa Cruz, existen 24 ETRL cuya situación legal e institucional se encuentra al día con registro empresarial, NIT y afiliación a FUNDEMPRESA. Estas empresas se encuentran regularizadas por la AAPS, asimismo están registradas oficialmente con contratos para disposición de lodos en plantas de tratamiento de aguas residuales de SAGUAPAC.

Tales empresas están afiliadas a la Asociación de Empresas de Limpieza y Transporte de Residuos Líquidos – ADELTA, pese que actualmente no está operando de forma regular.

De acuerdo a la información de registros de descargas de Saguapac el año 2009 eran 13 las empresas que habitualmente descargaban lodos en la planta de SAGUAPAC. A la fecha, luego de emitida la RAR 227, nueve empresas más se han habilitado para este servicio. Por su parte las empresas vigentes tienen una antigüedad de más de 15 años brindando el servicio. En su mayoría las ETRL son empresas de tipo familiar, registradas como empresas unipersonales, con uno o dos funcionarios contratados, la inclusión de personal proveniente de la familia y personal eventual cuya forma de remuneración es por servicio realizado.

Actualmente, son 19 ETRL las que prestan servicios regularmente con descargas a la planta de tratamiento de SAGUAPAC (15.916 descargas en el año 2014). Dichas empresas, según registro de carro cisterna que descargan lodos en SAGUAPAC, cuentan con un total de 50 camiones cisternas cuyos tanques tiene distintas capacidades entre 5 hasta 22 m³ con bombas de succión al vacío de distintas potencias (4 a 20 HP) y equipos menores como ser mangueras de polivinilo de cloruro corrugado. Esto representa en promedio 2,4 camiones cisterna por empresa.

Una clasificación general del tamaño de empresa, de acuerdo a la tenencia de N° de unidades de camión- cisterna de cada una de las 19 empresas muestra que el 63% de las empresas son pequeñas con 1 a 2 unidades de camiones cisterna, 21% medianas con 3 a 5 unidades y 16% son grandes con tenencia de 6 a 8 unidades (Ver Cuadro 14).

Cuadro 14: Clasificación del tamaño de empresa de limpieza, recolección y transporte de lodos según tenencia de cantidad de camiones cisterna

CLASIFICACIÓN ETRL	N° EMPRESAS	%	N° DE CAMIONES CISTERNA
Empresas grandes	3	16	6 a 8
Empresas Medianas	4	21	3 a 5
Empresas pequeñas	12	63	1 a 2
TOTAL	19	100	50

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de SAGUAPAC.

Evolución de servicios de lodos con descarga a la planta de tratamiento de aguas residuales.

La evolución y actual oferta de servicios privados de limpieza, recolección y transporte por parte de las ETRL registradas oficialmente y que cuentan con convenios con SAGUAPAC para las descargas, está relacionada precisamente con el número de descargas y volumen de lodos descargados registrados en esta cooperativa durante los últimos seis años (2009 a 2014),

En consecuencia, a partir de la información registrada y proporcionada por SAGUAPAC se puede establecer la capacidad de proveeduría histórica y actual de estos servicios. Por otro lado, se puede establecer alcance y cobertura del servicio respecto al universo de viviendas potencialmente demandantes de este servicio⁸.

El estudio, debido a su alcance no ha previsto estimar la capacidad o nivel de oferta de servicios de la ETRL no registradas o que operan ilegalmente, sino más bien se basa en las operaciones legalmente establecidas y que, dados los avances regulatorios, las denuncias y sensibilidad generada en los últimos años respecto a disposición no segura de lodos, las operaciones clandestinas están en declive, predisponiendo a las ETRL a su regularización (expresión vertida por las mismas ETRL en los conversatorios realizados durante el estudio).

En consecuencia, según datos provistos por SAGUAPAC la cantidad de descargas y volúmenes desde el año 2009 muestran un comportamiento de crecimiento periódico hasta el año 2014.

Importante observar que la evolución de las descargas totales así como el volumen de lodos muestra un significativo crecimiento de 52 veces entre el año 2009 con 248 descargas a 13.012 descargas para el año 2010, para posteriormente presentar un crecimiento promedio anual del 8 % hasta el año 2014, tal como se puede ver en el cuadro N° 15.

⁸ Viviendas potencialmente demandantes de servicios de lodos son aquellas que no cuentan con servicio de alcantarillado sanitario y cuentan específicamente con soluciones sanitarias in situ basadas en cámaras sépticas y pozos de absorción que requieren de tales servicios.

Cuadro 15: Número total de descargas y volúmenes de lodos descargados entre los años 2009 y 2014

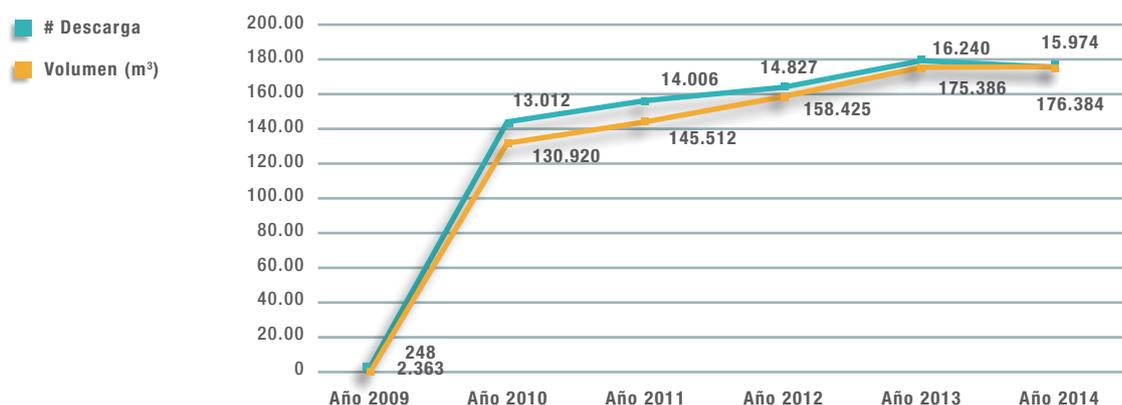
DETALLE	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013	AÑO 2014
# Descarga	248	13.012	14.006	14.827	16.240	15.974
Volumen (m ³)	2363	130.920	145.512	158.425	175.386	176.384

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de SAGUAPAC.

El crecimiento significativo entre los años 2009 y 2010, se explica por el impacto generado por la promulgación de la Resolución Administrativa Regulatoria AAPS 227, que si bien fue promulgada en diciembre de 2010, se asume que la fase previa a su promulgación mediante estudios, eventos preparatorios e indagatorios durante este periodo con la participación e interacción de los actores en Santa Cruz, principalmente las ETRLs, generó tal incidencia.

En tal caso, la cantidad de descargas y volúmenes de lodos totales descargados por año muestran correlación como se puede apreciar en el gráfico N° 17.

Grafico 17: Evolución del número de descargas y volúmenes (m³) de lodos descargados en el periodo 2009-2014



Fuente: Elaboración Propia en base a datos de SAGUAPAC.

Por otro lado, es necesario destacar que los lodos descargados corresponden a diferentes categorías según su origen. Existe una prevalencia promedio del 80% de los lodos de categoría doméstica, frente al 20% de los lodos de otras categorías (Industrial, petrolero, comercial e institucional y sin clasificar) respecto al total de descargas realizadas como para los volúmenes de lodos descargados, como se puede ver en el Cuadro N° 16.

En tal caso, para fines de determinar la importancia, peso proporcional, incidencia de las diferentes categorías en las capacidades de oferta del servicios, así como la estimación de la cantidad de servicios de limpieza, recolección y transporte de lodos fecales domiciliarios/domésticos provistos y ofertados (foco principal del estudio), correspondió realizar una estratificación por 4 grupos de categorías importantes y su correspondiente análisis para los últimos seis años.

1) Lodos de categoría doméstica.

Corresponde a lodos domésticos del Área Metropolitana: Santa Cruz, Warnes, Cotoca, La Guardia, El Torno, Porongo y de otras provincias del departamento de Santa Cruz.

2) Lodos Industriales y petroleros.

Corresponde a lodos de las categorías de empresas petroleras e industria en general

3) Lodos institucionales y comerciales (servicios colectivos)

Corresponde a lodos del sector comercial, colegios, hospitales, mercados, instituciones y universidades.

4) Sin clasificar

El cuadro siguiente muestra el comportamiento de volúmenes de lodos descargados en los últimos seis años de acuerdo a las categorías de análisis planteadas.

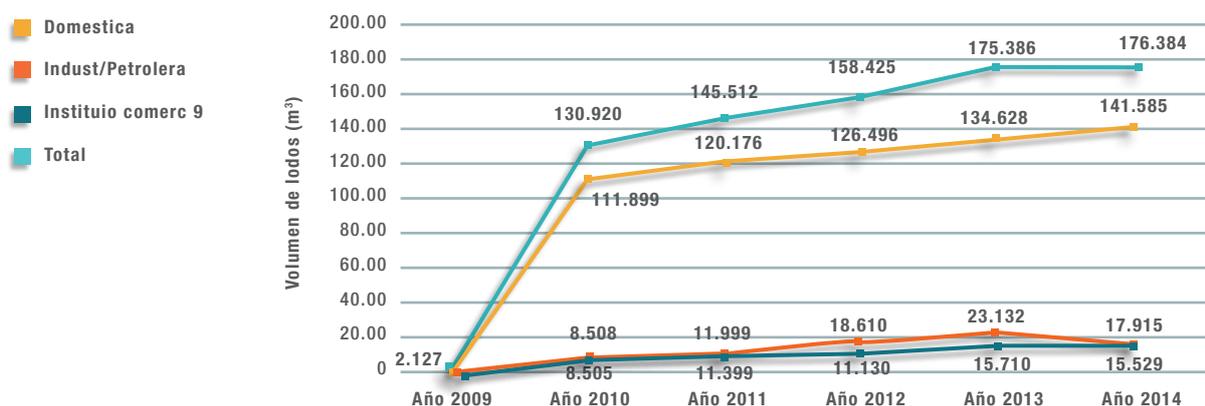
Cuadro 16: Evolución de cantidad y volumen de descargas de lodos total y por categorías (2012-2014)

CATEGORIA	2009	2010	2011	2012	2013	2014	PROMEDIO %
	VOL (M³)						
Doméstica	2.127	111.899	120.176	126.496	134.628	141.585	80
Industria/ Petrolera	144	8.508	11.999	18.610	23.132	17.915	10
Institucional/ comerciales	86	8.505	11.399	11.130	15.710	15.529	9
S/Clasificar	5	2.007	1.938	2.188	1.916	1.356	1
TOTAL	2.363	130.920	145.512	158.425	175.386	176.384	100

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de SAGUAPAC.

De acuerdo a la información de descargas y volúmenes de lodos del cuadro anterior así como las tendencias lineales del Gráfico N° 18 siguiente, se puede determinar que en promedio los lodos de origen doméstico ocupan un 80% del total del volumen descargado; 10% corresponde a los lodos de origen industrial y petrolero y, 9% a lodos de origen comercial, institucional, de hospitales, mercados y colegios.

Gráfico 18: Descargas y volúmenes de lodos de categorías doméstica, industrial/ petrolero; institucional-comercial y Total (Años 2009-2014)



Fuente: Elaboración Propia en base a datos de SAGUAPAC

El valor registrado para el año 2014 alcanza a 141.585 m³ de lodos domésticos que en su mayor cantidad proceden del Municipio de Santa Cruz (94.1%) y, en menor grado de importancia de otros municipios, como se puede apreciar en el siguiente cuadro 17.

Cuadro 17: Volúmenes de lodos domésticos según municipio de procedencia descargados en planta de SAGUAPAC (2009-2014)

PROCEDECIA MUNICIPIO	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013	AÑO 2014	PROMEDIO %
	VOL (M³)						
Santa Cruz	2005	107.472	113.038	118.281	124.379	133.180	94,1
Warnes	12	975	1.125	2.546	3.383	3.139	1,5
Cotoca	0	592	382	597	1.100	1.200	0,5
La Guardia	99	2.086	4.486	3.528	4.583	3.090	3,1
Porongo	11	576	1.064	1.376	833	700	0,7
El Torno /otros	0	198	80	168	349	274	0,1
TOTAL	2.127	111.899	120.176	126.496	134.628	141.585	100

Fuente. Elaboración propia

Oferta y cobertura de servicios de lodos domésticos de ETRL en el área metropolitana de Santa Cruz.

Como se mencionó anteriormente una posibilidad cierta de estimar el nivel de oferta y cobertura de servicios otorgados por las ETRL que operan legalmente y descargan los lodos en la planta de SAGUAPAC se basa en los datos del número y volúmenes de descargas de lodos registrados en esta cooperativa.

La determinación de la oferta actual de servicios de limpieza, recolección y transporte de lodos fecales domiciliarios se basa en una estimación de la cantidad/número de servicios domiciliarios otorgados por las ETRL a partir de los registros de volúmenes de lodos de origen doméstico descargados y el promedio de volumen de lodos por vivienda que habitualmente son recolectados: 6 m³ por vivienda⁹. Los datos calculados se presentan en el siguiente Cuadro N° 18.

Cuadro 18: Oferta anual de servicios de lodos domésticos estimada en base a lodos descargados en el año 2014

MUNICIPIO DE ORIGEN DE LOS LODOS	N° DE DESCARGAS EN SAGUAPAC (1)	LODOS DESCARGADOS VOLUMEN (M³) (1)	N° VIVIENDAS ATENDIDAS POR EL SERVICIO (2)
Santa Cruz	11.993	133.180	22.197
Warnes	267	3.139	523
Cotoca	138	1.200	200
La Guardia	286	3.090	515
Porongo	81	700	117
El Torno y otros	22	274	46
TOTAL	12.787	141.585	23.597

Fuente: Elaboración propia en base a información de SAGUAPAC

(1) Datos de descargas y volúmenes del Año 2014 proporcionados por SAGUAPAC.

(2) N° de viviendas atendidas en base a promedio de 6 m³ de lodos por/familia

⁹ De acuerdo a la información obtenida durante la fase de desarrollo de Entrevistas en Profundidad y Conversatorios con las ETRLs, 6 m³ es el promedio del volumen de lodos recolectados por vivienda.

Consecuentemente, de acuerdo a los datos señalados en el cuadro anterior, la oferta actual de servicios de recolección de lodos domiciliarios provista por las 19 ETRL registradas y en operación en la gestión 2014, alcanza un volumen total de 141.585 m³ y representa la atención de aproximadamente 23.597 viviendas.

Aplicando las proyecciones de viviendas con saneamiento in situ en el área metropolitana (bajo un escenario de crecimiento conservador del alcantarillado) se estimaron que las viviendas con posibilidad de limpieza de lodos para el año 2014 son 187.846, considerando que el porcentaje de hogares que limpian sus cámaras sépticas es de un 27% con una frecuencia de 2 años (13,5% por año), se estima que las limpiezas o vaciados realizados el 2014 alcanzaron 25.359 hogares, existiendo un número de vaciados cámaras sépticas de 1.762 hogares que no llegaron a ser depositas en la Planta de Tratamiento de Saguapac, es decir que aproximadamente 7 % de vaciados o limpiezas de cámara sépticas en el área metropolitana de Santa Cruz no llegan a Plantas de Tratamiento de aguas residuales.

Capacidades de servicio de lodos instaladas, capacidades utilizadas y capacidades potenciales.

Si bien las capacidades de prestación de servicios de lodos por parte de las ETRL bajo las condiciones de seguridad ambiental, cumplimiento de requisitos y procedimientos establecidos por norma están determinadas por diversos aspectos técnicos, tecnológicos, administrativos, financieros, empresariales y otros inherentes a las empresas, dadas las características de las estas empresas y sus modalidades de gestión y operación de servicios de lodos, el presente estudio focalizó como factor principal la tenencia y disposición de camiones cisternas de las ETRLS para estimar las capacidades y potencial de servicios de recolección, transporte de lodos.

Activos y tecnología utilizada para servicios de lodos fecales.

Los principales activos y equipos de las ETRL para el servicio de limpieza, recolección y transporte de lodos comprenden básicamente la tenencia de camiones cisterna; bombas de vacío y equipos menores como ser mangueras de polivinilo de cloruro corrugado.

Para algunas empresas que además proveen servicios de destrancado de tuberías se considera la tenencia de máquinas destrancadoras de diversas capacidades.

Los camiones cisterna por lo general son adaptados y ensamblados en Bolivia. El precio de compra de un camión cisterna ensamblado de fábrica es demasiado caro. Sin embargo los camiones cisterna ensamblados en Bolivia cuentan con una buena tecnología respecto a capacidad, montaje, accesorios, acoples y hermeticidad de compartimentos y válvulas de entrada y salida para evitar fugas y derrames. Las bombas que generalmente utilizan son relativamente modernas, principalmente de origen brasilero, argentino y chileno, con tecnología y capacidad necesaria para mejorar la eficiencia y calidad del servicio.

La tecnología del servicio, según las empresas, es convencional y se encuentra en buen nivel, principalmente en lo que concierne a las bombas de vacío aunque evidentemente, se requiere renovar equipos y maquinaria y para ello las fuentes financieras no son accesibles debido a los altos requerimientos de garantías y elevadas tasa de interés, según lo manifiestan los propietarios de ETRL.

Cuadro 19: Detalle de tenencia de camiones cisterna de las ETRLs, que actualmente operan según tamaño de empresa.

ETRL	Nº	Nº DE CAMIONES CISTERNA	Nº CAMIONES SEGÚN CAPACIDAD M ³		
	EMPRESAS		5 A 9 M ³	10 A 19 M ³	20 M ³ Y MÁS
Empresas Pequeñas (1 – 2 Carros cisterna)	12	16	3	10	3
Empresas Medianas (3 - 5 carros cisterna)	4	14	2	12	-
Empresas Grandes (6 - 8 carros cisterna)	3	20	4	15	1
TOTAL	19	50	9	37	4

Fuente: Elaboración de SNV-Bolivia en base a información de registros de SAGUAPAC y de propietarios de ETRL.

El cuadro anterior muestra que las 19 ETRLs que actualmente descargan lodos en la planta de tratamiento de SAGUAPAC cuentan con un total de 50 camiones cisterna de diferentes capacidades: 18% de camiones cisterna son de capacidad menor (5 a 9 m³); el 74 % son camiones cisterna de mediana capacidad (10 a 19 m³) y, el 8% de gran capacidad (mayor a 20 m³).

Capacidad actual de provisión de servicios y potencialidad de expansión a capacidad instalada.

Para el año 2014, las 19 empresas antes mencionadas con 50 unidades de camiones cisternas, han realizado descargas regularmente en la planta de tratamiento de aguas residuales de SAGUAPAC, habiendo registrado un total de 15.974 descargas y un volumen total de lodos de 176.384 m³. El detalle se puede ver en el siguiente cuadro N° 20.

Cuadro 20: Detalle de la cantidad y volumen de descargas efectuadas por ETRLs en las lagunas de SAGUAPAC. Año 2014

ETRLS	Nº DE UNIDADES CISTERNA	Nº DE DESCARGAS	VOLUMEN DE DESCARGAS (M ³)
Empresas pequeñas (1-2 Carros cisterna)	16	4.226	43.062
Empresas medianas (3-5 Carros cisterna)	14	4.592	49.768
Empresas grandes (6-8 Carros cisterna)	20	7.156	83.554
TOTAL	50	15.974	176.384

Fuente: Elaboración de SNV-Bolivia en base a información de registros de SAGUAPAC

Sin embargo, de las 15.974 descargas y 176.384 m³ del volumen de lodos registrados para el año 2014, el 80% corresponden a lodos de procedencia doméstica, lo que equivale a 12.789 descargas y 141.585 m³ de lodos. Por tanto se puede asumir en igual proporción que de los 50 camiones cisterna (solamente 40 Camiones) están abocados al servicios de lodos fecales domiciliario.

Cuadro 21: Descargas, volúmenes de lodos y número de camiones cisterna por categoría de servicio

CATEGORÍA DE LODOS	AÑO 2014				
	# DESCARGAS	% DESCARGAS	VOLUMEN (M ³)	% DESCARGAS	Nº CAMIONES CISTERNA
Domiciliario	12.787	80	141.585	80	40
Otros	3.187	20	34.799	20	10
Total	15.974	100	176.384	100	50

Fuente: Elaboración de SNV-Bolivia en base a información de registros de SAGUAPAC

De tal manera, la estimación de las capacidades de oferta de servicios descrita a continuación se basará en los datos del Cuadro Nº 21: las descargas, volúmenes y número de camiones cisterna vinculados con el servicio de lodos domiciliarios de acuerdo a los registros de SAGUAPAC para el año 2014.

En tal caso, se determinó el número de descargas y volúmenes de lodos por día y por camión cisterna considerando 300 días de servicios por año¹⁰ y 40 carros cisterna destinados al servicio de lodos fecales.

A partir de ello, siendo que el volumen promedio de lodos recolectados por vivienda por cada servicio es de 6 m³, se estimó también el número de servicios domiciliarios por día, por camión cisterna y total de servicios por año.

Las estimaciones obtenidas señalan que 40 (de las 50) unidades de camiones cisterna de propiedad de las 19 ETRLS registraron en el 2014 un total de 12.787 descargas y un volumen de lodos domésticos de 141.585 m³ lo cual equivale a 42,6 descargas por día (considerando 300 días al año), es decir 1.1 descargas y un volumen 11,8 m³ de lodos domiciliarios por camión cisterna por día. Asimismo se estima que la oferta de los servicios por familia es de 1,97 servicios domiciliarios por día por camión cisterna que equivale a un total de 23.597 servicios domiciliarios anualmente, como se puede apreciar en el cuadro Nº 22.

Cuadro 22: Estimación del número de servicios de limpieza, recolección y transporte de lodos de categoría domiciliaria ofertados actualmente por las ETRLS.

Nº DE DESCARGAS	VOLUMEN DE LODOS (M ³)	Nº DE DESCARGAS/DÍA	VOLUMEN DE LODOS/DÍA (M ³)	DESCARGAS/DÍA/CAMIÓN CISTERNA	VOLUMEN DE LODOS /DÍA/CAMIÓN CISTERNA (M ³)	Nº SERVICIOS DOMICILIARIOS/DÍA/CAMIÓN CISTERNA	Nº SERVICIOS DOMICILIARIOS/AÑO
12.787	141.585	42,6	471,9	1,1	11,8	1,97	23.597

Fuente: Elaboración de SNV-Bolivia en base a información de registros de SAGUAPAC

Por otro lado, de acuerdo a la información proporcionada por las ETRL y otras fuentes, el número máximo de servicios domiciliarios es de 3 servicios/día/camión cuyo volumen de lodos equivaldría a un promedio de 18 m³ por día por camión cisterna, lo cual, como se puede observar en el siguiente cuadro, permitió estimar la potencialidad de expansión de servicios adicionales bajo la capacidad instalada en las ETRL.

Así, el potencial de expansión de la oferta de servicios bajo la capacidad instalada en la ETRLS es de un 52,56% más en relación los servicios ofertados actualmente¹¹ lo cual implica una potencial de incremento posible de servicios de lodos domésticos de 12.403 servicios adicionales a los 23.597 servicios que actualmente se brindan al año,

10 Los registros de SAGUAPAC indican descargas durante todo el año durante 6 días a la semana, de lunes a sábado.

11 Equivale a señalar que se brinda servicios con el 65% de la capacidad instalada actual.

haciendo un total de 36.000 servicios potenciales, esto es: “el potencial de provisión de servicios a capacidad instalada”, como se puede apreciar en el Cuadro N° 23.

Cuadro 23: Capacidades y potencialidad de oferta incremental de servicios sobre las capacidades instalada en las ETRLs del área Metropolitana de Santa Cruz ¹²

N° DE SERVICIOS DOMICILIARIOS POSIBLES POR DÍA POR CAMIÓN CISTERNA	N° SERV. DOM / DÍA/CAMIÓN ADICIONALES	% DE INCREMENTO POTENCIAL DE SERVICIOS	N° SERVICIOS DOMICILIARIOS ADICIONALES POR AÑO	CAPACIDAD POTENCIAL DE PROVISIÓN DE SERVICIOS/AÑO
3	1,03	52,56	12.403	36.000

Fuente: Elaboración de SNV-Bolivia en base a información de registros de SAGUAPAC

Forma de operación de servicios de limpieza y recolección de lodos domésticos por parte de las ETRL.

La forma de operación de los servicios otorgados por la ETRL descrita a continuación se basa en el análisis los principales factores de interés para el estudio presente: 1) la forma de promoción, marketing y venta de servicios; 2) el desarrollo de los servicios, 3) Precio del servicio y factores de incidencia, 4) Acceso a servicios financieros para mejorar calidad y crecimiento del servicio.

Promoción y desarrollo de la oferta de servicios de lodos

Ciertas ETRL promocionan y publicitan sus servicios a través de la Guía telefónica, periódico, revistas de la Cámara de Industria y Comercio (CAINCO), páginas amarillas y anuncios de periódico. Estas modalidades, son consideradas funcionales por parte de las ETRL, aunque son costosas.

No todas ellas pueden pagar el alto costo de estos servicios por lo que, los anuncios en paredes y carteles de madera en algunas calles de mayor flujo de sus áreas de operación son modalidades válidas y funcionales

Una buena parte de las ETRL apela a la demanda de servicios de sus clientes conocidos. Los clientes valoran el buen servicio, la cercanía y rapidez con la que se llega a dar el servicio.

Los contactos se realizan y concretan vía telefónica a partir de la demanda de los clientes por este servicio.

De acuerdo a los resultados de encuesta de hogares, se pudo constatar que los medios por los cuales los usuarios se informan respecto a los servicios, en orden de importancia son: la televisión, la radio y el periódico. El uso de SMS y redes sociales como ser what's App, Twitter y otros, aún son medios de comunicación poco frecuentes para informarse de noticias y servicios en general.

Precio de los servicios y factores que inciden en su determinación.

Un aspecto importante de la caracterización de la oferta de servicios de lodos es el relacionado con la determinación de los precios.

La mayor parte de las empresas que prestan servicios de limpieza de tanques sépticos, recolección y disposición final de lodos fecales, no conocen técnicamente sus propios rendimientos en mano de obra, vehículos y bombas. Si bien

12 Análisis sobre la base de la información y registros de SAGUAPAC para el año 2014

llevan registros periódicos de sus gastos operativos y administrativos (combustibles, lubricantes, repuestos, salarios y otros) no consideran por ejemplo gastos de capital y por tanto no cuentan con una estructura de costos unitarios que les permita establecer una tarifa de piso o precio mínimo para prestar el servicio (Rivera, 2010).

El precio de los servicios de limpieza, recolección y transporte de lodos fecales domiciliarios de cámaras sépticas y pozos de absorción fluctúa entre Bs. 250 a Bs. 500, de acuerdo a la información proporcionada por las ETRL. En el caso de las empresas más grandes mencionan que aplican una tarifa fija de BS. 350 + Impuestos (Aprox. Bs. 400) por la limpieza y recolección 5.5 m³ aplicable dentro de los 6 Km del radio urbano, y se añade Bs. 10 por kilómetro adicional, también se cobra un incremental por m³ cuando se excede los 5.5 m³ (proporcional a la tarifa).

De acuerdo a los datos obtenidos en la encuesta de hogares, el precio promedio por el servicio de limpieza para toda el área metropolitana es de Bs. 460 (la moda es de Bs. 400), siendo el precio promedio del municipio de Santa Cruz de la Sierra de Bs. 371 y en el resto de municipios de Bs. 570, las distancias a cada municipio, explican las diferencias en los precios.

El mayor problema que mencionan las ETRL para establecer los precios es la dificultad de establecer exactamente el volumen de lodos domiciliarios, debido a la variabilidad entre tamaños y tipo de fosas sépticas en las viviendas y al desconocimiento de los mismos propietarios respecto a sus cámaras.

Por esto, al determinar el precio del servicio, no prima el volumen de lodos a recolectar sino más bien el tamaño del cisterna que se dispone para el recojo y la distancia del lugar del servicio respecto a la ubicación de la empresa y de la planta de tratamiento de SAGUAPAC.

Por su parte, las empresas más grandes mantienen un registro de sus clientes, donde de acuerdo a los datos del servicio anterior determinan el tamaño de carro cisterna a enviar y estiman el precio a cobrar. Algunas otras referencias que las empresas manejan para determinar el tamaño de cisterna a enviar y con ello el precio, es el conocimiento de ciertas características y tamaños comunes de cámaras sépticas según urbanizaciones o, finalmente según tipo de suelos (arenoso o arcilloso) característico de ciertos barrios o zonas periurbanas del área metropolitana.

Finalmente, en muchos casos el precio final es discutido con el cliente quien asume tener un menor tamaño de cámara séptica para negociar una rebaja sobre el precio planteado por la empresa.

Las ETRL, intentaron establecer precios a través de su Asociación de Empresas de Limpieza y Transporte de Residuos Líquidos- ADELTA, sin embargo fracasaron en su intento debido al incumplimiento en la aplicación de tales precios acordados por parte de las empresas, por lo que no existen precios estándar fijados por las empresas ni acuerdos entre ellos para establecer una política al respecto.

En la mayoría de las ETRL entrevistadas, los precios de los servicios no se consideran en función a la estructura de costos. Para las ETRLS más pequeñas esta situación les permite competir con las empresas más grandes en tanto mantienen una clientela dispuesta a pagar menos por el servicio a costo de la calidad y rapidez del servicio.

Por tanto los precios de los servicios son determinados individualmente por cada una de las ETRL de acuerdo al tamaño del volumen del carro cisterna dispuesto para el servicio (y no del volumen real de lodos a recolectar), la distancia y tiempo estimado para el servicios considerando las vías de tráfico o inconvenientes de las rutas y, la negociación final con el usuario demandante del servicio cuyos límites de reducción del precio a cobrar también está supeditado a competencia con las otras empresas por precio antes que la calidad del servicio.

Acceso a financiamiento de la ETRL para potenciar capacidades de servicios.

Si bien existen posibilidades de acceso a financiamiento para las ETRL de la banca comercial y sistema financiero en general, éstas manifiestan haber recurrido esporádicamente a estas fuentes debido a los altos requisitos de garantía y tasa de interés.

La demanda de las ETRL al respecto es de fomento financiero por parte del Estado, financiamiento de largo plazo con intereses mínimos para adquisición de camiones cisternas, reposición de equipos y actualización de tecnología del servicio. De acuerdo al criterio de las ETRL, estas facilidades podrían permitir mejorar los servicios en cuanto a calidad y cobertura de las empresas registradas y, fomentar la regularización de las operaciones y formalización para el caso de las pequeñas empresas que actualmente operaran ilegalmente.

» Demanda de servicios actuales y futuros de limpieza de lodos domiciliarios y su balance respecto de la capacidad de prestación de servicio de las ETRL.

Del potencial de viviendas con soluciones sanitarias apropiadas para la limpieza y recolección de lodos domiciliarios (ver cuadro N° 24), se ha establecido que un 27 % de los hogares encuestados con soluciones sanitarias con cámaras sépticas y/o pozos de absorción realizan la limpieza de sus sistemas sanitarios con una frecuencia de 24 meses, siendo el porcentaje anual un 13.5 % de los hogares. La estimación de demanda por servicios de limpieza para los años 2016, 2020, 2025 y 2030 se pueden ver en el cuadro siguiente.

Cuadro 24: Estimación de demanda efectiva de servicios de limpieza de cámaras sépticas y/o pozos de absorción en el área metropolitana de Santa Cruz.

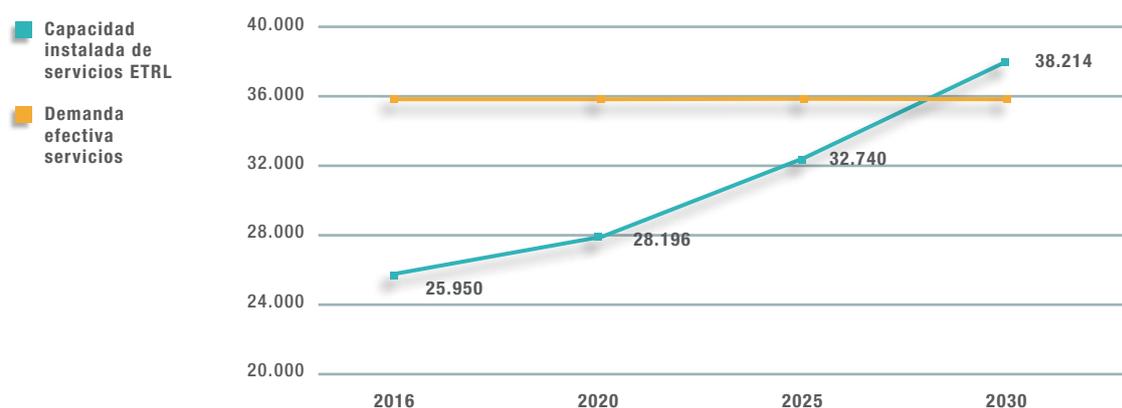
N°	DETALLE	PROYECCIÓN DE VIVIENDAS			
		2016	2020	2025	2030
1	Viviendas Potenciales para de servicio de limpieza de lodos domiciliarios	192.183	208.858	242.516	283.070
	Estimación Demanda de servicios de limpieza (13,5 %) anual	25.950	28.196	32.740	38.214
2	Capacidad instalada de oferta de servicios de ETRLs – viviendas	36.000	36.000	36.000	36.000
3	Viviendas Potenciales para el servicio de limpieza de lodos (proyección intermedia del crecimiento del Alcantarillado) ¹³	188.956	191.772	208.343	231.811
	Estimación Demanda de servicios de limpieza (13,5 %) anual	25.509	25.889	28.126	31.294
4	Viviendas Potenciales para el servicio de limpieza de lodos (proyección optimista del crecimiento del Alcantarillado)	186.489	180.377	185.553	197.624
	Estimación Demanda de servicios de limpieza (13,5 %) anual	25.176	24.351	25.050	26.679

Fuente: Elaboración propia con datos del Estudio de mercado.

Contrastando la demanda de servicios de limpieza con la oferta de 19 ETRLs registradas y que operan regularmente en el Santa Cruz, con una capacidad instalada para ofrecer 36.000 servicios de limpieza por año, se estima que la demanda estaría cubierta hasta el año 2027 y posteriormente se generaría un déficit (Gráfico 16).

13 Escenarios de Proyecciones de viviendas con saneamiento in situ con posibilidad de recolección (Cuadros 11 y 12).

Grafico 19: Balance demanda efectiva y capacidad máxima de oferta de servicios de limpieza de cámaras sépticas y/o pozos de absorción.



Fuente: Elaboración propia con datos del Estudio de mercado.

Bajo este escenario de demanda y considerando ceteris paribus todas demás variables se puede inferir que la demanda está cubierta y atendida por lo próximos 12 años.

En el caso de otros escenarios con un mayor crecimiento de las conexiones de alcantarillado en el área metropolitana, la demanda de servicios de las viviendas con potencial para el servicio de recolección de lodos domiciliarios tienen asegurada la prestación del servicio hasta más allá del año 2030, con la capacidad actual de las ETRLs (Cuadro N° 24).

En otro escenario donde exista un cambio en el comportamiento de la demanda, por una normativa de obligatoriedad de limpieza de cámaras sépticas, es evidente que la actual capacidad queda sobre pasada mucho antes del año 2027.

» Capacidades de provisión de servicios de recepción y tratamiento de lodos fecales.

Caracterización de las entidades receptoras de lodos fecales domiciliarias EPSA.

Las Entidades Prestadora de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario (EPSA) mediante delegación del Estado Boliviano en la perspectiva de proteger y garantizar el uso prioritario del agua para la vida, la gestión regulación, protección y planificación del uso adecuado y sostenible de los recursos hídricos y garantizar el acceso del servicio a todos los habitantes, es la encargada de brindar un servicio sostenible y de calidad en la captación, transporte, almacenamiento, tratamiento y distribución del agua a la población dentro del área de prestación de servicio, autorizado por la AAPS.

La EPSA como persona jurídica, pública o privada es la Entidad Prestadora de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario legalmente regularizada por la AAPS, debe garantizar la calidad, cantidad y continuidad de los servicios que reciben los usuarios. La CPE y la Ley No. 2066 establecen las siguientes formas de constitución:

- ▶ Empresa Pública Municipal.
- ▶ Cooperativa de servicios públicos sin fines de lucro.
- ▶ Empresa Pública Estatal.
- ▶ Empresa Mancomunitaria Social
- ▶ Comités de agua, pequeños sistemas urbanos independientes, juntas vecinales y cualquier otra organización que cuente con una estructura jurídica reconocida por la Ley.

Por tanto sus funciones principales son las de: Distribución de agua potable en cantidad, calidad y continuidad; Prestar el servicio de alcantarillado sanitario dentro del área de prestación del servicio autorizada por la AAPS y, tratar las aguas residuales y servidas en plantas de tratamiento, contribuyendo a la preservación del medio ambiente.

En el caso del Área Metropolitana de Santa Cruz, existen 14 EPSAs del tipo Cooperativa¹⁴ de servicios cuya población de área de licencia para los servicios se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 25: Relación de cooperativas de servicios de agua potables y alcantarillado sanitario del área metropolitana de Santa Cruz.

EPSA	MUNICIPIO	POBLACIÓN TOTAL (DEL ÁREA DE SERVICIO AUTORIZADO)	COBERTURA A. POTABLE		COBERTURA ALCANTARILLADO	
			Nº FLIAS.	%	Nº DE FLIAS	%
Conexiones de agua Mayor a 50 mil						
SAGUAPAC	Santa Cruz	1.336.640	267.314	100	168.827	63
Conexiones entre 26 a 49 mil						
COOPLAN	Santa Cruz	187.387	30.863	82	15.000	40
COOPAGUAS	Santa Cruz	149.396	27.135	91	18.534	62
Conexiones de agua 11 a 25 mil						
SAJUBA	Santa Cruz	95.598	17.382	91		
COSPAIL	Santa Cruz	88.423	16.870	95	6.682	38
COOPAPPI	Santa Cruz	78.143	13.847	89	5.028	32
Conexiones de agua Menor a 10 mil						
Coop . La Guardia	La Guardia	34.798	6.124	88	4.872	7
SEAPAS	El Torno	23.305	4.554	98	2.405	52
COSCHAL	Santa Cruz	20.117	3.666	91	3.490	87
COSPHUL	Santa Cruz	20.356	3.965	97	-	-
COSAP	Cotoca	20.862	2.962	71	209	5
COOPLIM	Santa Cruz	7.638	1.346	88		
COSPW	Warnes	3.929	3.894	98	2.200	56
Coop Agua Porongo	Porongo				-	-

Fuente: Elaboración de SNV-Bolivia en base a información proporcionada por la AAPS y cooperativas del área metropolitana de Santa Cruz.

Servicio de recepción y tratamiento de lodos. Situación actual y perspectivas

Dadas las disposiciones regulatorias establecidas por la RAR 227, las EPSA juegan un rol preponderante para coadyuvar con el propósito de regulación, control y registro de los servicios prestados por las ETRL y la disposición ambientalmente segura de los lodos fecales.

¹⁴ Cooperativa es una asociación sin fines de lucro, de personas naturales y/o jurídicas que se asocian voluntariamente, constituyendo cooperativas, fundadas en el trabajo solidario y de cooperación, para satisfacer sus necesidades productivas y de servicios, con estructura y funcionamiento autónomo y democrático.

Existe capacidad actual y futura en el corto plazo para la provisión de servicios de recepción y tratamiento de lodos fecales en algunas EPSA que cuentan con plantas de tratamiento de aguas residuales en tanto éstas trabajan por debajo de su capacidad instalada. Tal es el caso de las cooperativas de SAGUAPAC, COOPLAN, COOSAP y COOPAGUAS.

A excepción de la Cooperativa SAGUAPAC, actualmente ninguna EPSA brinda servicios de recepción y tratamiento de lodos domiciliarios e industriales. A criterio de esta EPSA, aunque cuentan con una mayor capacidad de recepción y tratamiento de lodos recibidos actualmente, el servicio debería desconcentrarse en otras plantas.

La frecuencia y cantidad de descargas se realiza únicamente en una de las seis plantas de SAGUAPAC (PTAR Parque Industrial), se debe principalmente por el reclamo de los usuarios por temor a contaminación (principalmente de lodos industriales). Esta PTAR del Parque Industrial en actual operación tiene una capacidad instalada de recepción de efluentes de 15 mil litros / segundo. Actualmente trabaja a una capacidad de 12 mil litros por segundo, de este caudal 2.400 litros/ segundo menos del 16% corresponden al vaciado de lodos fecales domiciliarios, con lo que se puede establecer que existe una capacidad adicional de recepción de lodos de 3000 litros por segundo, prácticamente se podría duplicar el volumen de descargas que actualmente recibe.

SAGUAPAC por el servicio de recepción y tratamiento de lodos domiciliarios en su planta cobra Bs. 1/m³, estableciendo una tarifa prefijada por cada camión registrado de acuerdo a su capacidad de tanque (camión de 12/m³ - tarifa Bs. 12).

La Cooperativa de COSEPW del municipio de Warnes está recibiendo lodos industriales como una prueba de experimentación de seis meses para ver los resultados e impactos fisicoquímicos en una de sus lagunas, para posteriormente establecer este servicio de manera regular.

En menor escala, la Cooperativa SEAPAS del Municipio de El Torno recibe dos descargas anuales de lodos provenientes de instituciones dependientes del Gobierno Municipio.

Ante la consulta realizada a las EPSA respecto a su capacidad e interés por este servicio, manifiestan que actualmente existe demanda de algunas ETRLs para descargas en sus plantas y es de su interés prestar este servicio en cumplimiento de la RAR 227, en la medida que sus capacidades instaladas lo permitan. El interés mayor es la recepción de lodos domiciliarios, no así de industria, fábricas, mataderos, ni de restaurantes por las grasas y aceites, que pueden inhibir el tratamiento de aguas residuales de origen doméstico.

Requerimientos y necesidades de soporte para fortalecer condiciones operativas del servicio de recepción y tratamiento de lodos fecales.

En cuanto a los requerimientos para la instauración de servicios de recepción y tratamiento de lodos fecales en las cooperativas que actualmente no brindan este servicio, es necesario considerar el fomento y apoyo del Estado en sus diferentes niveles de gobierno. Entre otros requerimientos, se pueden mencionar las siguientes:

- En el mediano plazo es necesario habilitar nuevas plantas para facilitar y reducir las distancias de transporte de lodos, sobre todo en los municipios más alejados, debido a que la distancia tiene un impacto sobre la tarifa del servicio de limpieza y recolección.
- En el corto plazo para las plantas que actualmente cuentan con capacidad de prestar estos servicios, se requiere realizar adaptaciones y adecuaciones en cuanto a la infraestructura para vertido de lodos (cámara receptora), equipo desarenador e infraestructura de accesos para las descargas en la planta, un buen camino de acceso que soporte el peso de camiones cisternas de hasta 20.000 litros¹⁵.
- ▶ Asimismo en el corto plazo es necesario desarrollar la reglamentación específica y guía de procedimiento para recepción de lodos y fomentar el registro, regularización y control ambiental a la ETRL, verificando el cumplimiento de ciertos requisitos de seguridad y transporte de lodos.

¹⁵ El acceso actual a la Planta de Tratamiento de SAGUAPAC es un problema constante sobre todo en época de lluvias, el mantenimiento del ingreso es responsabilidad del GAM por ser una vía pública, pero no se atiende oportunamente.

- ▶ Control y regulación de medidas de seguridad en servicios de evacuación de lodos de las ETRLs: Visores en los tanques para verificar volúmenes, regulación de la capacidad de cisternas; calibración, certificación de bombas y otros.
- ▶ Por parte de las EPSA, se deberán elaborar y presentar a la AAPS planes de evacuación de lodos fecales en sus áreas de prestación de servicios se por servicios otorgados por ellos o por ETRLs.
- ▶ Un proceso de comunicación, información y sensibilización de la población vinculada con las plantas de tratamiento proveedoras del servicio de recepción y tratamiento para la aceptación, dado que en el caso de SAGUAPAC hubo oposición pensando en contaminación o perjuicio en el tratamiento de aguas residuales en las plantas por la descarga de lodos procedentes de otras jurisdicciones.

»» **Perspectivas y capacidades de servicios de limpieza, recolección y transporte de lodos por parte de las EPSA.**

Expectativa, interés y capacidades de provisión de servicios por parte de las EPSA

Las Cooperativas de servicios de agua potable y saneamiento en el área metropolitana de Santa Cruz, ven importante la opción la de brindar estos servicios de manera complementaria a los servicios provistos por las empresas privadas.

La EPSA más grande no tiene el interés de incorporar este servicio en su cartera por estar más abocada a proyectos de ampliación de la cobertura de alcantarillado. Las EPSAS más pequeñas como ser SEAPAS de EL Torno, COSEPW de Warnes y la EPSA del Municipio de La Guardia, manifiestan el interés de prestar el servicio pero encuentran dificultades institucionales y financieras para poder implementarlo, además que el servicio debe estar directamente vinculada con la capacidad de recepción de los lodos en sus propias plantas, situación que requiere el acondicionamiento de las plantas para este fin.

Sin embargo, las cooperativas actualmente no cuentan con las capacidades instaladas para brindar servicios de limpieza, recolección y transporte de lodos. En todo caso, para instaurar este servicio requerirían montar infraestructura, adquirir camiones cisterna, equipos y maquinaria así como incorporar personal adicional en la estructura orgánico institucional.

Esta situación, puede ser enfrentada por las EPSA de tamaño mediano y grande, requiere de un apoyo y fomento por parte del Estado, así como del acceso a fuentes financieras de mayor flexibilidad, principalmente para la compra de camiones –cisterna.

Facultad normativa para proveer este servicio por parte de las EPSA.

Las cooperativas consideran que sí tienen el mandato institucional y normativo para dar este servicio, solamente ven la necesidad de contar con la reglamentación exclusiva para este tema. En consecuencia, en el marco de la RAR 227 existe la posibilidad de que las EPSA puedan dar servicios de limpieza, recolección y transporte de lodos de manera directa.

Requerimientos y necesidades de soporte para instaurar condiciones operativas de este servicio en las EPSA.

Un primer aspecto considerado por parte de las EPSA para establecer a su cargo el servicio de limpieza, recolección y transporte de lodos es la factibilidad económica financiera del mismo sin generar pérdidas que debe establecerse mediante la estimación técnico económico y del mercado de demanda de este servicio para estimar una relación costo-beneficio positiva en su área de licencia de servicios de cada EPSA o en el área de cobertura de servicio que sea prevista.

Otro aspecto es la consideración y valoración de: en qué medida este servicio es parte vinculante de la norma RAR 227 y del compromiso/responsabilidad institucional de contribución al cuidado de la salud y medio ambiente. En cuanto al establecimiento de las condiciones para prestar este servicio los requerimientos se resumen en el siguiente cuadro.

Cuadro 26: Requerimiento para la instauración de servicios de limpieza, recolección y transporte de lodos fecales domiciliarios en las Cooperativas del Área Metropolitana de Santa Cruz,

TEMPORALIDAD	REQUERIMIENTOS			
	TÉCNICO	OPERATIVO	NORMATIVO REGULATORIO	FINANCIERO
Corto Plazo	Camiones cisterna, bombas de vacío, mangueras y otros Galpones, taller	Oficinas, Mobiliario, equipos Recursos humanos técnicos y administrativos	Disposición de Obligatoriedad de limpieza de FS/PI periódica regular. Disposición de pago fraccionado por servicio periódico.	Fomento del Estado con financiamiento de largo plazo y tasas de interés convenientes
Mediano Plazo			Disposición normativa municipal y guías técnicas para estandarizar la construcción de cámaras sépticas según zonas, características de los suelos y número de usuarios ¹⁶ .	Financiamiento de construcción y ampliación de plantas para servicios de recepción y tratamiento de lodos fecales ¹⁷

Fuente. Elaboración propia

Un aspecto relevante a considerar con atención es que la disposición de medidas normativas complementarias sea para establecer la obligatoriedad de limpieza y evacuación periódica de lodos domiciliarios, es decir un servicio planificado y no de emergencia, así como la factibilidad de disposición de modalidades de pago de servicio convenientes para los usuarios como ser el pago fraccionado mediante las boletas mensuales de cobro por parte de la EPSA, aspectos y condiciones imprescindibles¹⁸ para establecer estos servicios. Éstos deben ser acompañados por acciones de socialización y educación de la población y usuarios para la demanda de este servicio.

16 Al respecto, los Gobiernos Autónomos Municipales del Área Metropolitana de Santa Cruz juegan un rol preponderante dadas sus competencias de regulación de construcciones urbanas.

17 Sobre este tema en particular, dado que inicialmente no todas las EPSA cuentan con condiciones de recepción y tratamiento, se podrá prever convenios entre EPSA para la descarga de lodos en plantas aptas para el servicio.

18 El establecimiento de la modalidad de pago fraccionado deberá estar acompañado con medidas de disponibilidad de capital de operación en las EPSA para soportar los costos del servicio en tanto se recolecten los pagos fraccionados efectuados por los usuarios.

»» **Perspectivas de una posible prestación de servicio de recolección y transporte de lodos por parte de las EPSA.**

Inicialmente, a partir de la opinión de las cooperativas entrevistadas durante el estudio, la consideración de que el 63% de los usuarios declaran una frecuencia de recolección entre 12 y 24 meses (Rivera, WSP, 2010) así como la previsión de medidas de cuidado y mitigación de la contaminación se debería establecer una frecuencia de al menos un servicio de limpieza, recolección y transporte por año, lo cual permitiría instaurar un pago fraccionado distribuido en las boletas de pago de servicios en varios meses.

Como modalidades de prestación de servicios de limpieza, recolección y transporte de lodos por parte de las EPSA, existen dos posibilidades:

- ▶ La prestación del servicio de manera directa por parte de la EPSA, para lo cual se requeriría el establecimiento de las condiciones técnicas y operativas (equipamiento) y,
- ▶ La prestación del servicio mediante la delegación (terciarización, contratación) a las ETRL proveedoras actuales del servicio.

Ambas dos modalidades, principalmente la segunda, están supeditadas definitivamente a la disponibilidad de capital de operación suficiente en las EPSA para cubrir el costo del servicio o el pago de los servicios terciarizados a las ETRL (en efectivo sin generar moras) en tanto se recaudan los fondos de pagos fraccionados por parte de los usuarios.

Por tanto, al determinar el fraccionamiento o número de pagos distribuidos en las boletas de pago de servicios mensuales, entre otros, deberá considerarse el factor de la capacidad económica y disponibilidad de capital de operación de cada EPSA en particular.



CONSIDERACIONES Y VENTAJAS POSIBLES POR LA PRESTACIÓN DE SERVICIO DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE LODOS POR PARTE DE LAS EPSA.

El establecimiento de servicios de limpieza, recolección y transporte de lodos por parte de las EPSA tendría como ventajas:

- 1) la institucionalización de servicios regulares limpieza, recolección y transporte de lodos domiciliarios (no de emergencia) de al menos un servicio por año;
- 2) permitiría el pago fraccionado del servicio, conveniente para el usuario;
- 3) establecer una medida efectiva de cuidado y mitigación de impactos ambientales por contaminación de lodos;
- 4) generación de mayor demanda de servicios y por ende de condiciones de crecimiento empresarial, ingresos y empleos en el sector y,
- 5) coadyuvar con el establecimiento de precios más justos, calidad de servicios y control y regulación ambiental de los servicios.

Las desventajas de optar por este servicio:

- 1) La monopolización del servicio por parte de las EPSAs, pudiendo afectar la calidad del servicio o el aumento de precios.
- 2) Desplazamiento de las ETRLs más pequeñas del mercado.
- 3) La necesidad de un mayor control regulatorio de los servicios al ser este prestado por una EPSA.
- 4) Las limitadas capacidades institucionales de las EPSAs más pequeñas para ampliar su cartera de servicios.

» Soporte institucional para la oferta de servicios limpieza de lodos fecales.

El estudio de caracterización de la oferta de servicios de lodos ha considerado analizar a los principales actores potenciales (stakeholders) vinculados con los sistemas de saneamiento in situ y la gestión y servicios de lodos fecales: la Autoridad Nacional de Fiscalización y Control Social de Servicios de Agua Potable y Saneamiento Básico (AAPS), Gobiernos Autónomos Municipales (GAM) del Área Metropolitana de Santa Cruz y el Gobierno Autónomo Departamental (GAD) de Santa Cruz, dados sus roles y funciones en el marco de sus competencias para el fomento, apoyo y soporte para el desarrollo de sistemas de saneamiento y el potenciamiento de la capacidad y calidad de

la oferta de servicios de limpieza, recolección, transporte, recepción y tratamiento de lodos, en términos políticos, normativo - reglamentarios e institucionales.

Los roles y funciones de estas instancias han sido analizadas a partir de lo establecido por el mandato del Sistema de Asignación de Competencias del Régimen Autonomo establecido por la Constitución Política del Estado y la Ley Marco de Autonomías y Descentralización y por el marco normativo vigente: Ley de Medio Ambiente, Ley de Prestación de servicios de agua potable y alcantarillado, Ley de Derechos de la Madre Tierra y Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien.

La Autoridad de Fiscalización y Control Social de Servicios de Agua Potable y Saneamiento Básico AAPS.

En el marco del propósito y alcance de la Resolución Administrativa Regulatoria No. 227/2010 que reconoce como alternativa de saneamiento las cámaras sépticas y los servicios de recolección y evacuación de lodos fecales y en cumplimiento de sus competencias y roles de supervisión y fiscalización de la prestación de servicios de recolección, evacuación y disposición de lodos fecales en plantas de tratamiento, evitando el daño al medio ambiente y preservación de acuíferos y fuentes de agua subterránea, la AAPS ha manifestado su predisposición de actualizar y generar las disposiciones y normativas complementarias necesarias para potenciar los sistemas saneamiento in situ y la gestión y servicios de lodos fecales.

Esto es, la voluntad y predisposición de emitir, entre otras disposiciones: la actualización/homologación de la RAR 227; regulación de servicios de recolección y transporte de lodos para las EPSA; sistema tarifario y modalidades de cobro de servicios (pago fraccionado); modalidades de prestación de servicios y, disposiciones para relaciones comerciales entre EPSA y sector privado (ETRL) para la prestación de servicios así como disposiciones de funcionamiento y funcionalidad de la central de llamadas para mejorar acceso, calidad y regulación de estos servicios.

Los Gobiernos Autónomos Municipales (GAM) del Área Metropolitana de Santa Cruz¹⁹

Por su parte los GAM son los titulares de la Competencia Exclusiva de prestación de Servicios Básicos y de la Competencia Concurrente de control de la contaminación ambiental (Constitución Política del Estado) así como de ejecutar programas y proyectos de agua potable y saneamiento en concurrencia con los otros niveles de gobiernos (Ley Marco de Autonomías y Descentralización), por tanto su rol implica el desarrollo y fortalecimiento de los sistemas de saneamiento convencionales y no convencionales así como los medios y modalidades para la mejor prestación de tales servicios.

Asimismo, en el marco de las normas vigentes, entre otras atribuciones, los GAM cuentan con la responsabilidad de otorgar el Registro Empresarial de entidades privadas de servicios. Para el caso de las ETRL estudiadas, el GAM Santa Cruz lleva el registro de estas empresas sin categorizarlas como entidades vinculadas a la temática ambiental (Rivera, 2010). Por tanto las ETRL no son objeto de control, seguimiento y regulación de sus servicios por parte del GAM Santa Cruz ni de los otros GAM del Área Metropolitana de Santa Cruz.

Por otro lado, un aspecto de particular importancia para cualificar los servicios de lodos, no existe claridad en cuanto al cumplimiento de la normativa para la construcción de los sistemas de cámaras sépticas y pozos de infiltración en el ámbito de la jurisdicción municipal. Si bien el GAM Santa Cruz evalúa la documentación de los planos constructivos previendo que éstos contengan adecuados sistemas hidrosanitarios, por lo general pasan por la evaluación y aprobación las edificaciones y construcciones mayores y no así construcciones domiciliarias menores.

19 La información fue recabada a partir de las entrevistas sostenidas con funcionarios del GAM Santa Cruz

El Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico ha elaborado Guías sobre tecnologías alternativas que incluyen las cámaras sépticas (noviembre 2011), pero las mismas no son de conocimiento de los Gobiernos Municipales y otros actores.

Asimismo el Gobierno Municipal de Santa Cruz de la Sierra emitió Ordenanza Municipal 31/2001 que Reglamenta y Norma la Gestión de Aguas residuales y Lodos, dicha Ordenanza establece la obligatoriedad de los generadores de lodos de realizar una limpieza anual obligatoria de sus cámaras sépticas, sin embargo esta norma nunca fue aplicada, por falta de mecanismos efectivos de seguimiento y sanción adecuados. Dicha norma estaba bajo la tuición de la entonces Oficialía Mayor de Medio Ambiente OMDEMA, que actualmente no existe y la actual Secretaría del Ramo desconoce su existencia.

El Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz - GAD de Santa Cruz²⁰

El GAD Santa Cruz juega un rol preponderante en cuanto al desarrollo de servicios de saneamiento a partir de sus competencias de desarrollo humano, construcción e implementación de sistemas de saneamiento en concurrencia con los otros niveles de gobierno.

Por otro lado el GAD Santa Cruz cumple un rol crucial en cuanto a su competencia la oferta de servicios de lodos en cuanto de otorgar la Licencia Ambiental a los prestadores de este tipo de servicios, aunque no efectúan el seguimiento y control que permita verificar el grado de cumplimiento de las obligaciones y compromisos ambientales contenidos en la licencia ambiental.

20 La información fue recabada a partir de las entrevistas sostenidas con funcionarios de la Gobernación de Santa Cruz



PROYECCIONES DE LA EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA DE LOS SERVICIOS DE LIMPIEZA DE CÁMARA SÉPTICA

» Demanda de servicios de limpieza de cámaras sépticas

El trabajo de estimación micro econométrica de demanda de servicios de limpieza de cámaras sépticas contiene dos estimaciones: la primera, para el total de viviendas en las que usuarios (M1) y potenciales usuarios declararon su disposición a demandar los servicios; y la segunda, para el 40% (Q1Q2) más pobre según el índice de activos.

En el cuadro N° 27 se presentan los resultados de los dos modelos de forma conjunta. De estos resultados destacan por su importancia los siguientes elementos:

- a. Se evidencia una relación negativa entre precio y disposición a demandar el servicio de limpieza, de forma consistente y estadísticamente significativa. La pendiente de la función de demanda es negativa y variable según el nivel de precio. La demanda es elástica para precios menores a Bs 500, lo que significa que una pequeña reducción en el precio incrementa la probabilidad de demandar en gran magnitud, con implicancia hacia la ampliación la cobertura del servicio. Para precios mayores a Bs 500 la demanda es inelástica, vale decir que un incremento en el precio no reduce significativamente la demanda (porque a ese precio ya es muy reducida la proporción de demandantes y la disposición de pago que tienen no varía entre un reducido porcentaje de personas dispuestas a pagar altos precios). En promedio, un incremento del precio en 1Bs reduce la probabilidad de demandar los servicios en 0.0749%.
- b. Existe una relación positiva y significativa entre el tipo de tecnología y la disposición a demandar el servicio de limpieza. En promedio, la probabilidad de demandar servicios de limpieza incrementa en 2.1% si una vivienda tiene baño con arrastre de agua con pozo de absorción de cemento, comparado con otras tecnologías que no requieren de limpieza, ceteris paribus en su valor promedio el resto de variables incluidas en el modelo.
- c. Se evidencia una relación positiva entre disposición a demandar limpieza y la experiencia de rebalse en el sistema de descarga del baño. Aquellos casos que declaran tener problemas de rebalse tienen mayor disposición a demandar limpieza en 10.2%, ceteris paribus en su valor promedio el resto de variables incluidas en el modelo
- d. Existe una relación positiva entre Nivel Socioeconómico (NSE) y demanda de servicios de limpieza. La probabilidad de demandar limpieza incrementa en 1.26% entre quintiles del índice de activos físicos, utilizado como criterio de estratificación, ceteris paribus en su valor promedio el resto de variables incluidas en el modelo. Por ejemplo, el cuarto quintil tiene 1.26% más de probabilidad de demandar limpieza, comparado con el tercer quintil.

- e. La probabilidad de demandar servicios de limpieza incrementa en promedio en 0.2% al incrementar un año en la antigüedad de habitar una vivienda, ceteris paribus en su valor promedio el resto de variables incluidas en el modelo.
- f. La probabilidad de demandar servicios de limpieza incrementa en promedio en 4.52% al mejorar las características de distribución de agua, ceteris paribus en su valor promedio el resto de variables incluidas en el modelo.

Cuadro 27: Modelos de demanda por servicios de limpieza de cámaras sépticas

Errores estándar robustos en paréntesis *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

VARIABLES	MODELO PARA EL UNIVERSO TOTAL	MODELO PARA EL 40% MÁS POBRE
	(Efectos marginales)	(Efectos marginales)
Precio	-0.000749*** (0.000103)	-0.000326** (0.000132)
Tecnología	0.0210*** (0.00696)	0.00581 (0.00392)
Rebalse	0.102** (0.0462)	0.0109 (0.00856)
NSE	0.0126** (0.00531)	0.00511 (0.00547)
Años que habita la vivienda	0.00201*** (0.000650)	0.000445 (0.000341)
Distribución agua	0.0452*** (0.0151)	0.0113 (0.00751)
Observaciones	4,017	2,873

Fuente: Elaboración propia con base en la información relevada

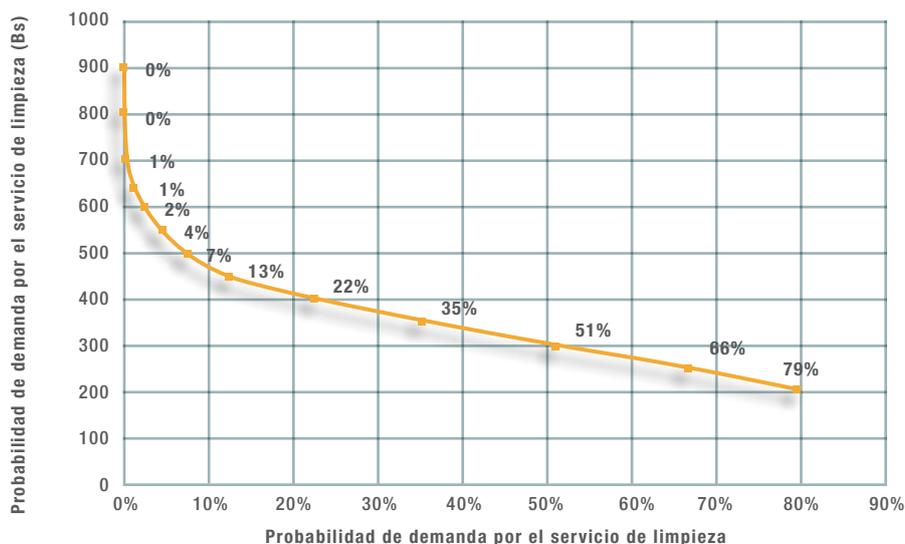
Es importante resaltar que las variables que se incluyen en los modelos han resultado de un ejercicio iterativo de plantear diferentes opciones de especificación de regresiones, en las que se fueron eliminando gradualmente las variables no significativas, que no están relacionadas o que no explican la decisión de demandar servicios de limpieza. Por ejemplo, las diferencias geográficas no son estadísticamente significativas para explicar la decisión de demandar servicios de limpieza, la propiedad de la vivienda no está relacionada con la decisión de demanda.

Explorando con mayor detalle la relación entre precio y probabilidad de demandar el servicio de limpieza (Gráfico N° 17), se aprecia una pendiente variable que permite estimar un modelo de regresión no lineal (logit por el método de máxima verosimilitud). Como se mencionó anteriormente, un incremento en el precio reduce la probabilidad de demandar servicios de limpieza.

Por ejemplo, a un precio de Bs 300 está dispuesto a demandar servicios el 51% del total de viviendas, independientemente de la tecnología de desagüe que dispone actualmente. Si el precio subiera a Bs 350 reduce la probabilidad de demandar la limpieza en 16 puntos porcentuales, de 51% a 35%.

La variable precio, dado el alto grado de sensibilidad de la demanda, podría ser determinante para ampliar la cobertura del servicio de limpieza. Un comportamiento orientado a mayor competencia y reducción de precios se verá traducido en mayor demanda por servicios de limpieza.

Gráfico 20: Probabilidad de demandar servicios de limpieza del universo total



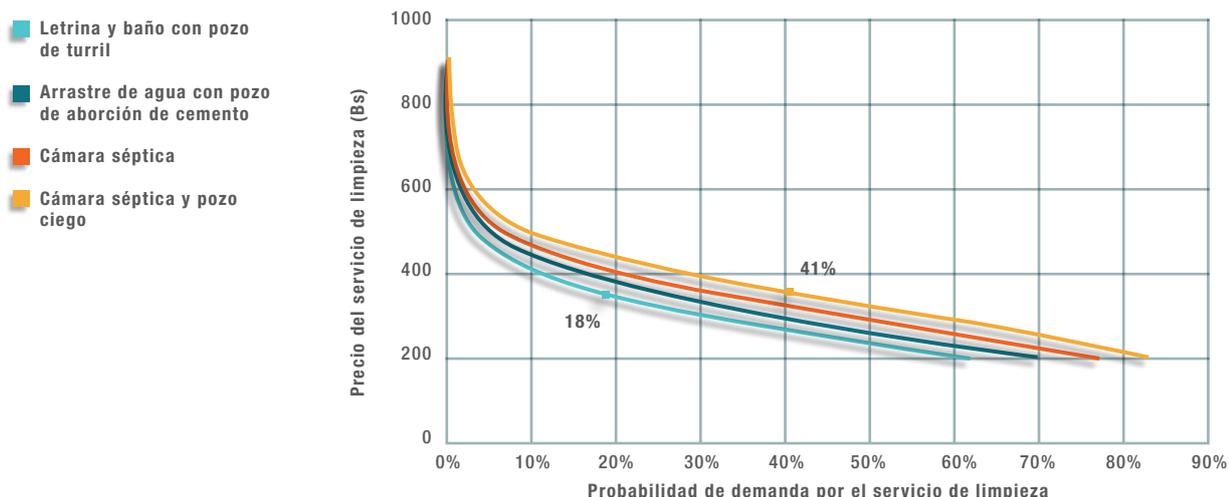
Fuente: Elaboración propia

El tipo de tecnología que disponen las viviendas está relacionado con una mayor probabilidad de demandar el servicio de limpieza. En el Gráfico N° 21 se presenta la demanda desagregada según el tipo de tecnología de desagüe.

El trazo de las funciones de demanda para las tecnologías más elaboradas está desplazado hacia la derecha, lo que significa que existe una mayor propensión a demandar la limpieza en viviendas que tienen cámara séptica y pozo ciego, comparada con viviendas que tienen letrina y baño con pozo de turril.

Por ejemplo, a un precio de Bs 350, la probabilidad de demandar limpieza por viviendas que tienen letrina y baño con pozo de turril es 18%, mientras que a ese mismo precio la probabilidad para viviendas con cámara séptica y pozo de absorción es 41%, que es algo más del doble. Este comportamiento sugiere que la demanda estará compuesta mayoritariamente por unidades con tecnología de cámara séptica.

Gráfico 21: Probabilidad de demandar servicios de limpieza por tecnología

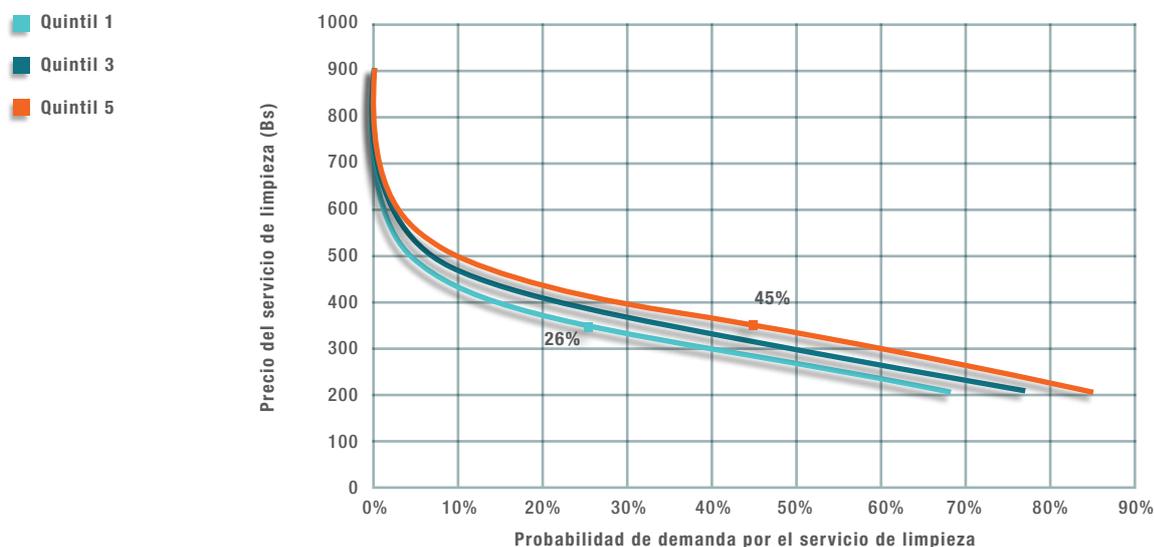


Fuente: Elaboración propia

Se evidencia mayor propensión a demandar servicios de limpieza en los niveles socioeconómicos más altos, quienes tienen mayor capacidad de pago (ver Gráfico 22). Los niveles socioeconómicos más altos tienen funciones de demanda desplazadas hacia la derecha, demostrando que existe mayor probabilidad de que sean demandantes de servicios de limpieza, en comparación con niveles socioeconómicos más bajos.

Por ejemplo, a un precio de Bs 350 la probabilidad de demandar servicios de limpieza por viviendas que corresponden al quintil más pobre es 26%, manteniendo el resto de variables en su valor promedio. En tanto que la probabilidad del quintil más rico es 45%, que equivale a diecinueve puntos porcentuales más.

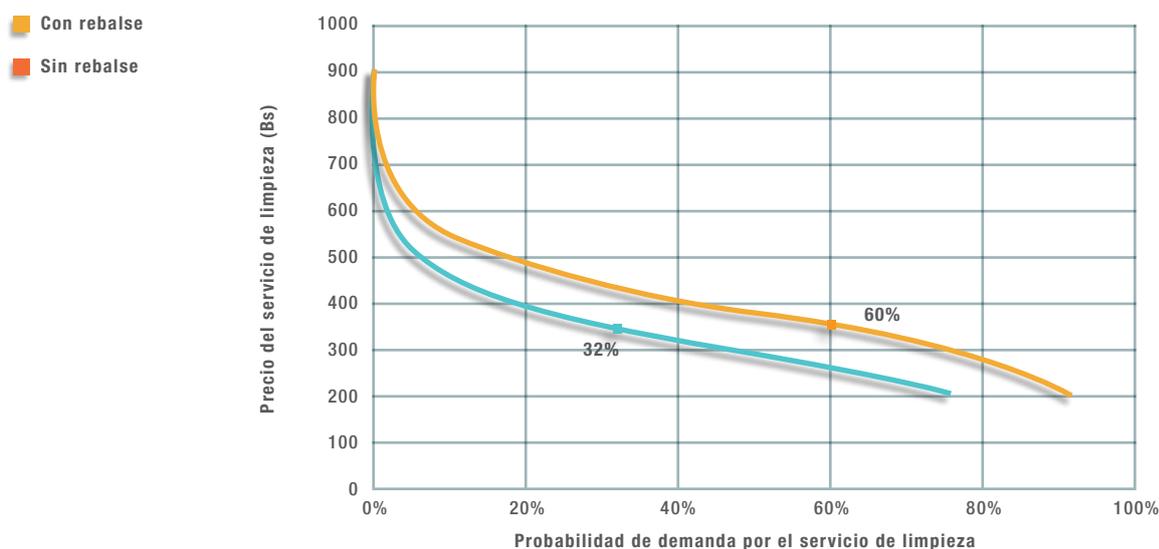
Grafico 22: Probabilidad de demandar servicios de limpieza por NSE



Fuente: Elaboración propia

Las viviendas que han experimentado rebalse del sistema de descarga del baño tienen mayor probabilidad de demandar servicios de limpieza. En el Gráfico 23 se presenta la demanda desagregada según la experiencia de problemas de rebalse. En esta gráfica se aprecia que la demanda de quienes tuvieron rebalse está desplazada hacia la derecha, lo que indica que existe mayor probabilidad de demandar el servicio, comparada a quienes no tuvieron problema de rebalse. Este comportamiento es una manifestación de la demanda por emergencia.

Gráfico 23: Probabilidad de demandar servicios de limpieza por experiencia de rebalse



Fuente: Elaboración propia

Por ejemplo, al precio de Bs 350, la demanda de las viviendas que experimentaron problemas de rebalse es de 60%, manteniendo el resto de variables del modelo de regresión en su valor promedio. A ese mismo precio, las viviendas que no experimentaron rebalse tienen casi la mitad de probabilidad de demandar servicios de limpieza (32%).

» Demanda de servicios de limpieza de cámaras sépticas en la población más pobre.

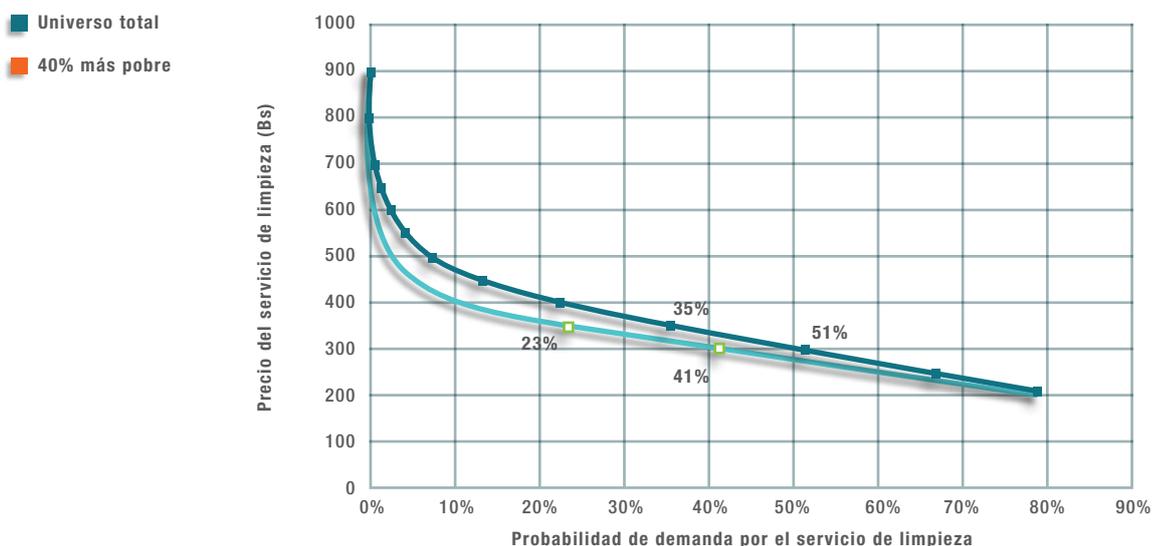
¿La población más pobre tiene un comportamiento diferente en cuanto a la demanda de servicios de limpieza de cámaras sépticas?

Para responder esta pregunta, se utilizará la especificación del primer modelo de regresión, aplicado a la subpoblación de los dos primeros quintiles de nivel socioeconómico, de manera que se pueda conocer la existencia de diferencias en el comportamiento del 40% más pobre.

Los resultados del modelo de regresión son presentados en la segunda columna del Cuadro N°27. Las variables independientes del modelo son las mismas que fueron utilizadas para el universo total de viviendas. Como se aprecia por los resultados, la única variable significativa para este segmento poblacional es el precio. Esto significa que la variable determinante para demandar servicios de limpieza es el precio.

En el Gráfico N° 24 se presenta una ilustración de la demanda del 40% más pobre y la demanda del universo total. La demanda del 40% más pobre es una demanda más desplazada hacia la izquierda, de pendiente negativa y más sensible a variación de precios.

Gráfico 24: Probabilidad de demandar servicios de limpieza en el 40% más pobre



Fuente: Elaboración propia

Por ejemplo, la probabilidad de demandar limpieza en el 40% más pobre cuando el precio es Bs 350 es 23% y para la población total 35%. Si el precio reduce a Bs 300, la demanda de los más pobres incrementa a 41% (incrementa dieciocho puntos porcentuales), mientras el total de población a 51% (incrementa dieciséis puntos porcentuales). El incremento es mayor entre los más pobres, quienes constituyen una subpoblación de mayor sensibilidad ante cambios en los precios.

» Estimación de la demanda de la central telefónica

En el Cuadro 28 se presentan los resultados de la demanda por uso de la Central de Llamadas. Cabe mencionar que se refiere a un modelo de expresión de preferencias declaradas, porque corresponden a la manifestación de una voluntad y no de un hecho pasado. Una voluntad puede referirse a una intención de uso, como en este caso, de la central telefónica. Los resultados indican lo siguiente:

- a. La demanda por el uso de la central telefónica es altamente sensible al precio. Un incremento de 1% en el precio por el uso de la central telefónica, reduce la probabilidad de uso en 64%. Este indicador, de alta elasticidad precio, indica que la fijación de un precio es un tema de alta sensibilidad que puede inducir o inhibir la demanda de uso de la central telefónica.
- b. La opinión sobre la administración de la central telefónica, a través de la cooperativa de agua, es una variable que reduce la probabilidad de uso de la central telefónica.
 - b.1 Si la Central de Llamadas fuera administrado por la cooperativa de agua, la probabilidad de su uso reduce en 11.2%, manteniendo ceteris paribus el resto de las variables del modelo en su valor promedio.
 - b.2 Si la administración de la central telefónica fuera la AAPS, no se aprecia que haya una relación estadísticamente significativa con la demanda. Este resultado puede ser usado favorablemente, para considerarlo como potencial administrador, sobre la base de que no inhibe el comportamiento de la demanda.

La posibilidad de ser administrada por una Asociación de proveedores no es considerada debido a la debilidad institucional de la misma, actualmente no funciona (ADELTAR) y las empresas manifiestan no tener confianza en la misma.

- c. Se evidencia propensión positiva de uso de la central telefónica por nivel socioeconómico (NSE). En promedio cada nivel socioeconómico tiene 4.92% más de probabilidad de usar el Central Telefónica, manteniendo ceteris paribus el resto de variables en su valor promedio.
- d. Si la Central Telefónica ofreciera el servicio y seleccionara el proveedor más barato o conveniente, la probabilidad de uso reduce en 5.36%, manteniendo ceteris paribus el resto de variables en su valor promedio.

Cuadro 28: Modelo de demanda de la central de llamadas

MODELO DE DEMANDA DE LA CENTRAL DE LLAMADAS DE LLAMADAS	
VARIABLES	(Efectos marginales)
Precio de la Central de Llamadas de Llamadas (logaritmo)	-0.640*** (0.0273)
Administración por Cooperativa de agua	-0.112*** (0.0355)
Administración por AAPS	-0.0536 (0.0359)
NSE	0.0492*** (0.0112)
Selección del proveedor más barato	-0.0828 (0.0519)
Asegurar tratamiento adecuado	-0.0952*** (0.0329)
Otras razones	0.234* (0.132)
Edad del jefe de hogar	-0.000275*** (8.99e-05)
Observaciones	3,040

Errores estándar robustos en paréntesis *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$



VIABILIDAD INSTITUCIONAL DE LAS MODALIDADES DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA CENTRAL TELEFÓNICA.

La propuesta de diferentes opciones como Modelo de Administración para el funcionamiento de una “Central de Llamadas para la Gestión de Servicio de Recolección, Traslado y Disposición de Lodos Fecales Domiciliarios” tiene el propósito de orientar futuros análisis para de la mejor forma de estructurar el funcionamiento de dicha central.

Las opciones presentadas, resultan de las diferentes perspectivas analizadas desde los potenciales usuarios, de las ETRL, las EPSAS y los stakeholders (AAPS, GAM, GAD), sobre la utilidad y los servicios que podría prestar dicha central telefónica considerando que existen un abanico de múltiples opciones en torno a los roles, responsabilidades y marco institucional que podría asumir la central.

Los modelos presentados se sustentan específicamente en los estudios cualitativos; como los grupos focales, conversatorios y el estudio etnográfico que permitieron captar las expectativas de los diferentes actores en relación hábitos de uso de soluciones sanitarios in situ y limpieza de las mismas, así como su percepción sobre el funcionamiento de una central telefónica que organice y haga más eficiente el servicio de recolección de lodos fecales.

Adicionalmente, los modelos se plantean como respuesta al análisis cuantitativo basado en encuestas y resultados de caracterización, anuencia al uso del servicio de limpieza e interés en la central telefónica.

De acuerdo a la información previa, las opciones de gestión se agruparon en tres Modelos de Administración. Los Modelos de tipo 1 y 2 son modelos que fomentan o promueven la competencia del mercado entre ETRL, mientras que el Modelo Tipo 3 más bien centraliza la gestión del servicio en grandes operadores que podrían trabajar subcontratando a las ETRL proveedoras o brindando el servicio de forma directa, esta modelo promueve la obligatoriedad del servicio y diferentes facilidades de pago. Tanto el modelo 2 como el 3 tienen una variación adicional de modelos (2.1 y 3.1), considerando la responsabilidad que asumiría la central sobre la prestación del servicio.

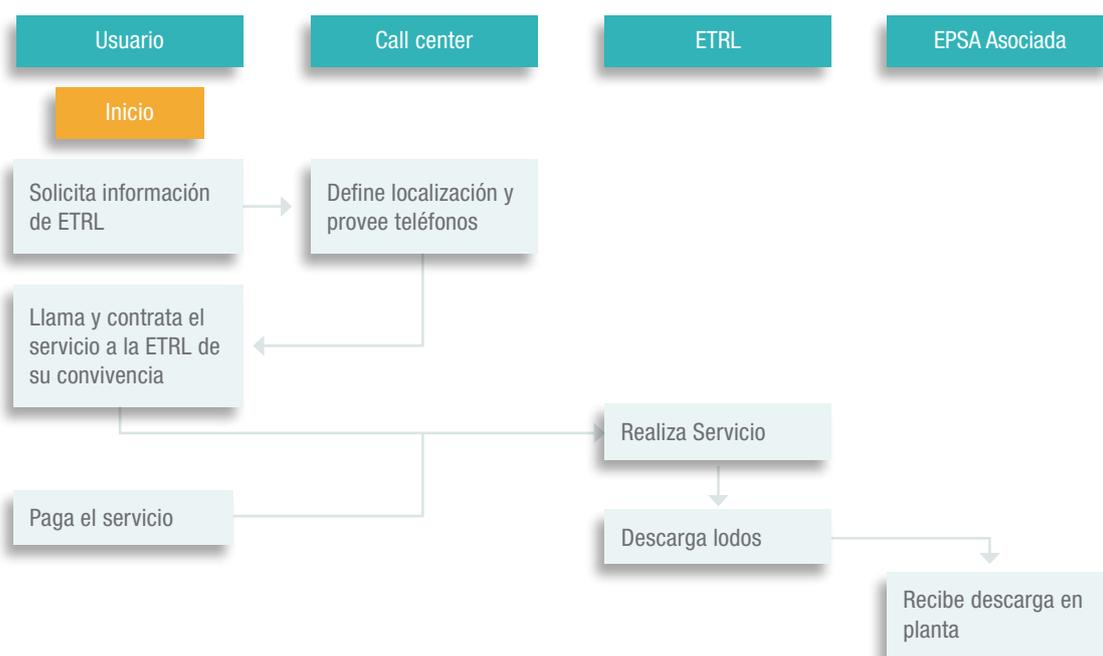
Los modelos se describen mediante dos esquemas: uno de proceso básico que permite establecer las funciones y responsabilidades entre el usuario, la Central de Llamadas, la ETRL y la EPSA, y el otro que siguiendo una metodología CANVAS –descrita más adelante– que permite sintetizar la propuesta del servicio o propuesta de valor del servicios con el público meta y describir los canales de distribución, la forma de relacionamiento con el público, las fuentes de ingreso, los recursos estratégicos con los que debe contar la Central, las actividades clave que debe ejecutar para otorgar el servicio esperado, los socios o alianzas clave que debe desarrollar.

>> Propuesta de Modelos de administración

Modelo Tipo 1

Las Central Telefónica asume la función principal de proveer información de prestadores de servicio en base a la zona de operación de los mismos (si existe una división zonal o puede crearse una). Una vez solicitada y entregada la información, es el usuario quien define la contratación de la ETRL y la EPSA se limita a recibir las descargas de los camiones utilizados en el servicio (ver Gráfico N° 25).

Gráfico 25: Proceso de Modelo de Central de llamadas Tipo 1

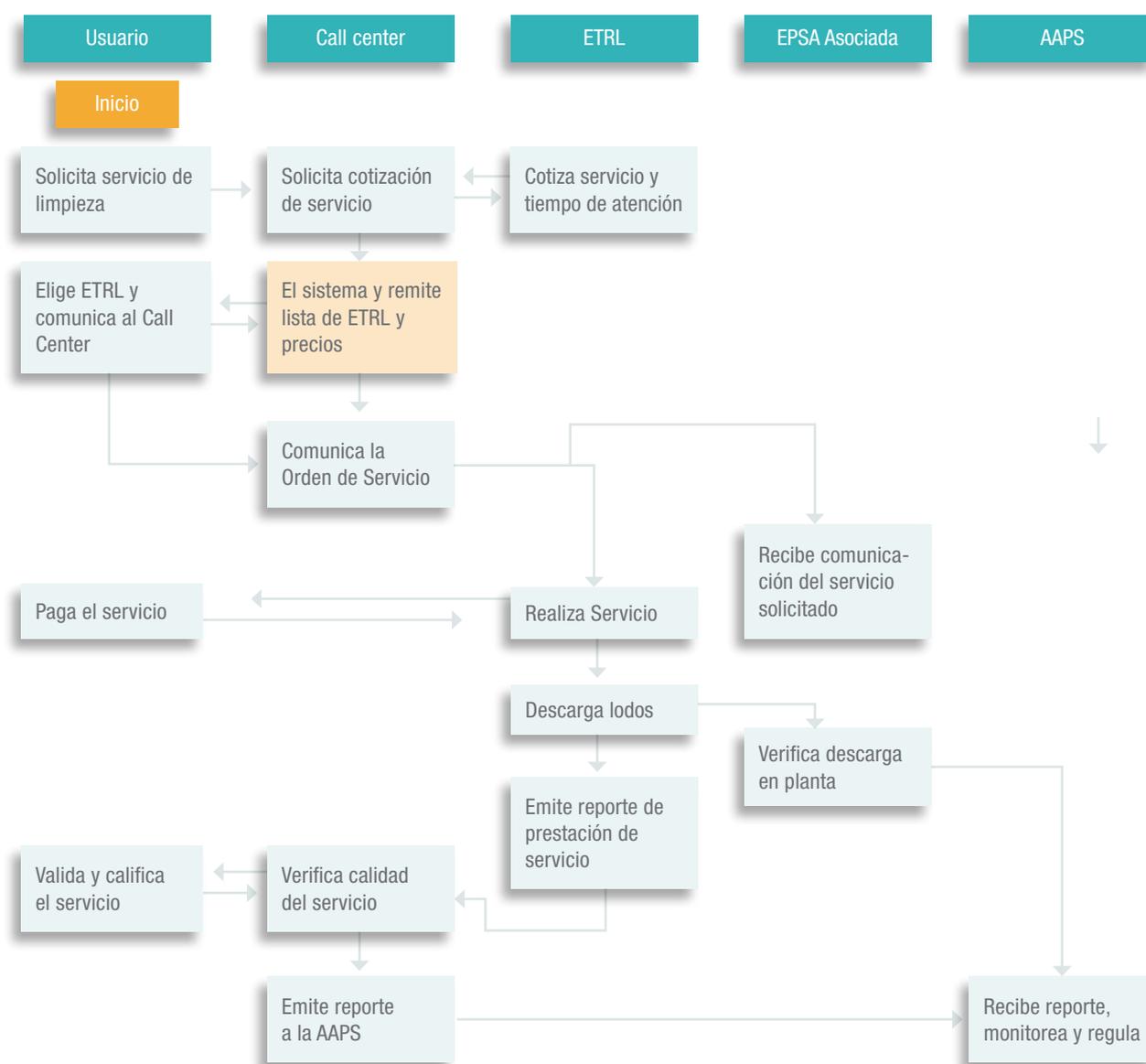


En este modelo, la Central de llamadas funciona sólo como un orientador y generador de información para los usuarios.

Modelo Tipo 2

En este modelo, las funciones del Central Telefónica apuntan a generar un servicio de calidad y a ordenar de mejor manera la prestación del servicio. En este esquema la Central de llamadas actúa como un facilitador para la prestación de un mejor servicio dado que ordena, selecciona un grupo de ETRLs al usuario y luego, una vez que éste elige la ETRL de su conveniencia, la central realiza un seguimiento y monitoreo de control de calidad, para luego reportar los servicios a la AAPS y controlar la correcta disposición de lodos en la EPSA (Ver Gráfico 26).

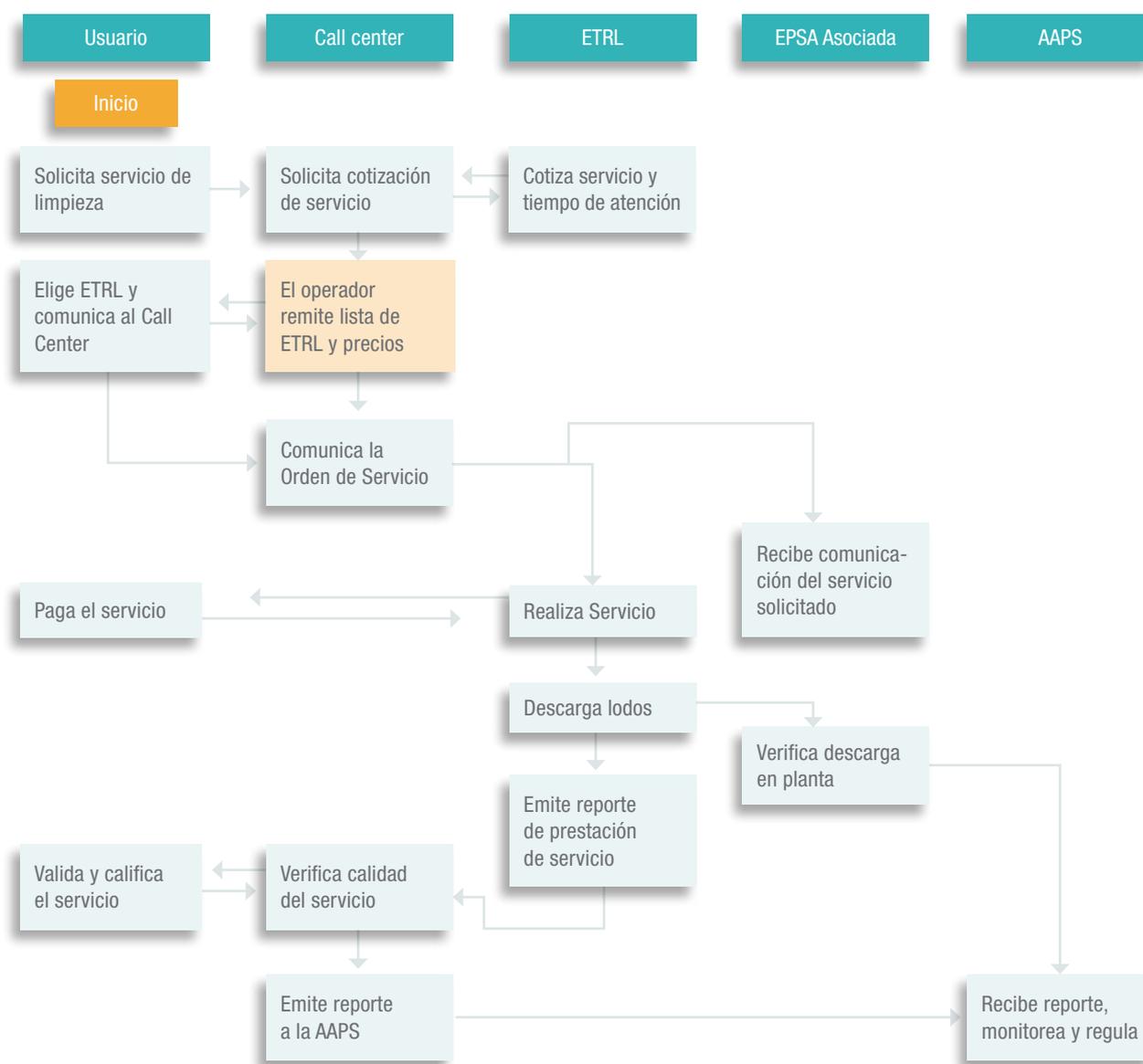
Grafico 26: Proceso de Modelo de Central de Llamadas Tipo 2



Modelo Tipo 2.1

A diferencia del anterior, el Modelo Tipo 2.1 utiliza al operador/operadora como principal medio de comunicación con el usuario (en el anterior modelo, parte de la comunicación se realiza mediante sistema y el uso de mensajes de texto a teléfonos celulares) quien recibe las llamadas, solicita la cotización de servicios a ETRL participantes y luego, entrega la información al usuario. El operador puede comunicar las cotizaciones devolviendo la llamada telefónica y/o enviando mensajes de texto al celular del usuario, si es que éste dispone o prefiere ese medio de comunicación (Ver gráfico 27).

Grafico 27: Proceso de Modelo de Central de Llamadas Tipo 2.1

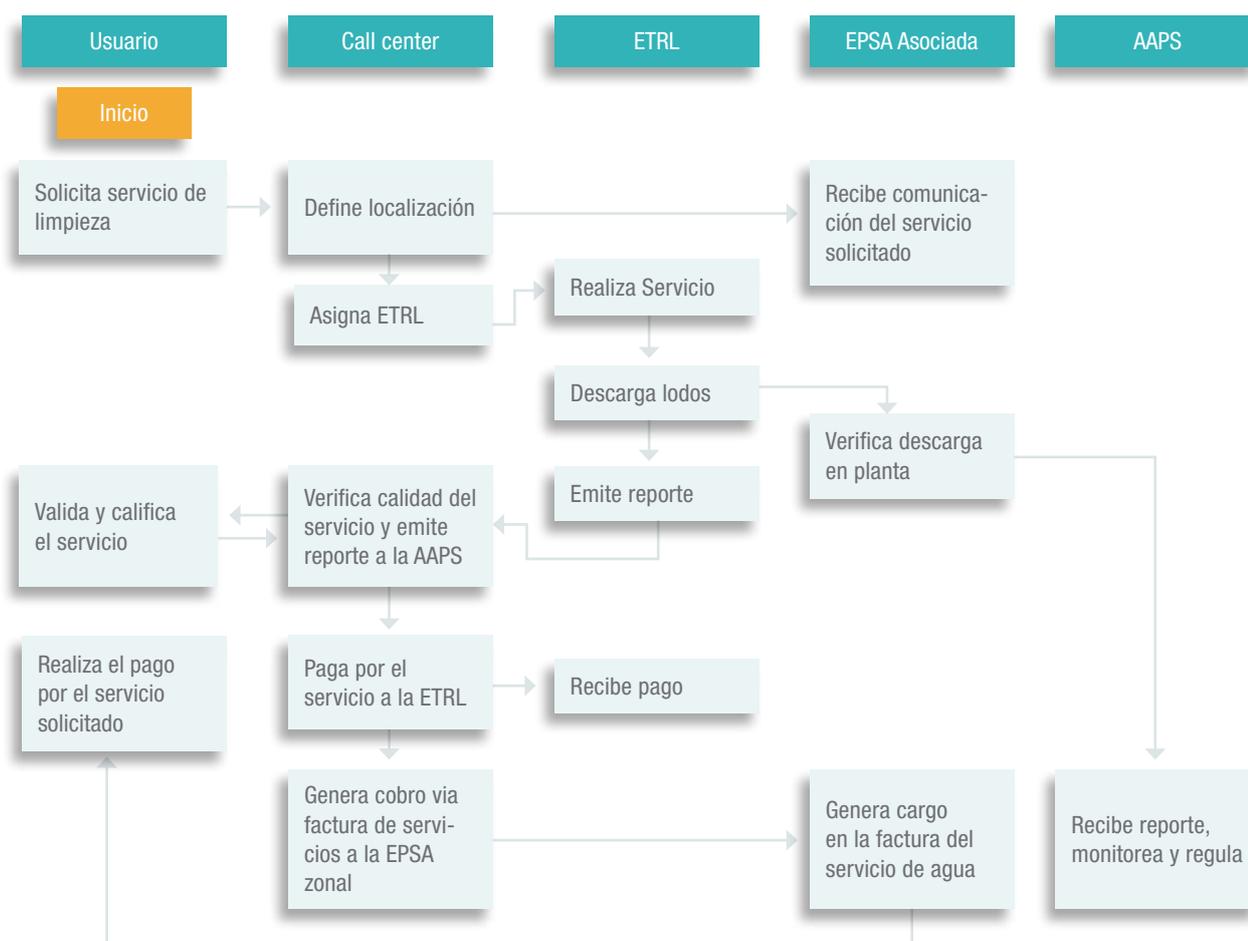


Este modelo permite una comunicación personalizada con el usuario y permitiría conocer mejor su necesidad (ej. Tipo de camión, preferencia por alguna ETRL en particular, hora y fecha y otros). Además, permite comunicarse de manera efectiva con usuario que no están familiarizados con el uso de sistemas de mensajes de celular o que no disponen de esa opción en su teléfono móvil. También el usuario decide qué ETRL contratar del grupo de las mejores opciones presentadas por el operador.

Modelo Tipo 3

De manera progresiva, el Modelo Tipo 3 se diferencia de los dos anteriores en que en este caso la central de llamadas asume la responsabilidad directa por la prestación del servicio en todo un municipio, bajo el control de una EPSA. Ello implica que opera con ETRL bajo subcontrato y podría (o no) disponer de una flota propia de camiones que atiendan parte de los servicios demandados (Ver Gráfico N° 28).

Grafico 28: Proceso de Modelo de Central de Llamadas Tipo 3



Bajo este esquema, una vez recibida la llamada el central telefónica determina la localización del usuario y sobre esa base asigna una ETRL o camión cisterna responsable. Ello presupone una zonificación y asignación de zonas de trabajo a determinadas ETRL de manera que se reducen costos de transporte y mejora la eficiencia en tiempos de llegada.

Un segundo elemento central en este modelo es que el central telefónica genera el cobro al usuario del servicio el cual podrá ser al contado o fraccionado. Ello no implica que la central telefónica pague fraccionadamente el servicio a la ETRL participante. Al contrario, lo más probable es que deba pagarlo servicio al contado. Esto genera tres consideraciones:

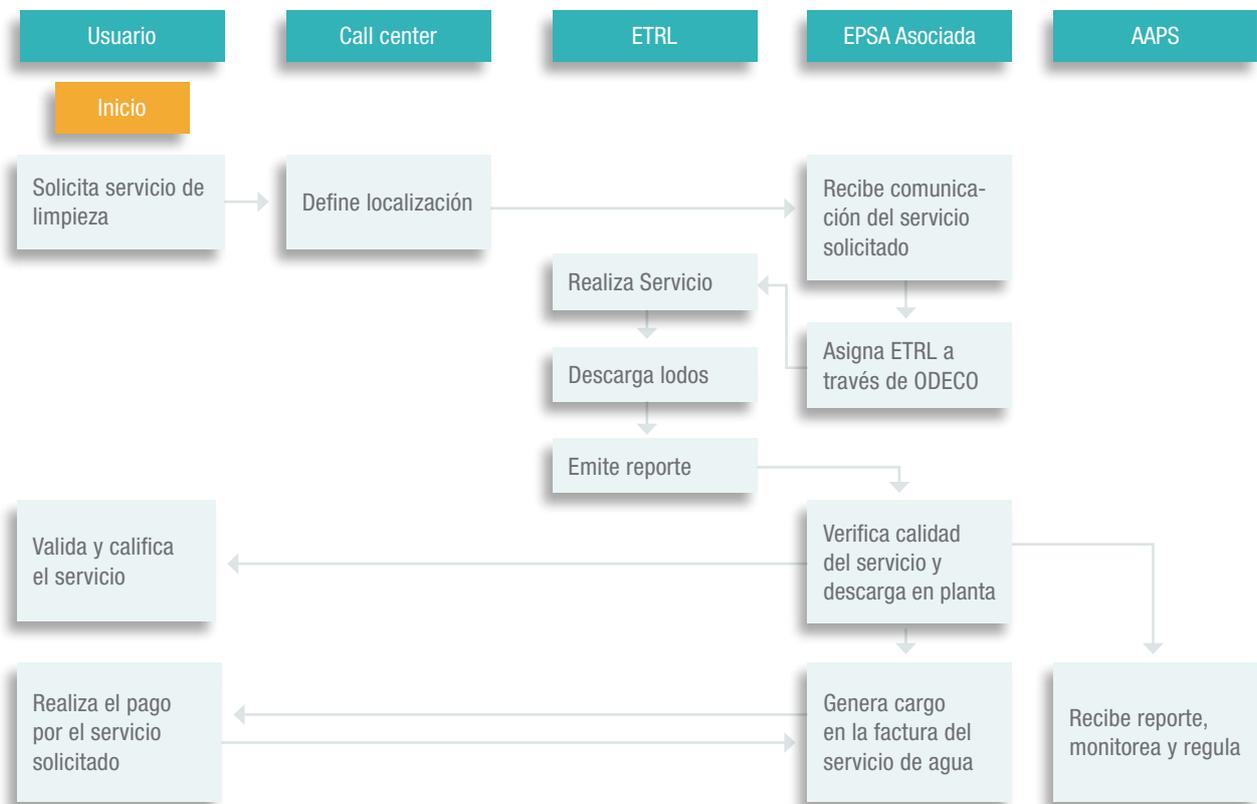
- Que si existe pago fraccionado la central telefónica disponga de una importante suma de capital de operaciones para cubrir la brecha entre el tiempo que transcurre el cobro fraccionado del servicio al usuario y el pago al contado a la ETRL subcontratada.
- Que el cobro del servicio (fraccionado o no) se realice mediante la factura de un servicio público, idealmente de agua potable.
- Que el cobro a aquellas viviendas que salen de la jurisdicción de la ETRL que administra la central telefónica se realice en asociación y coordinación a su EPSA proveedora de agua potable. Consiguientemente este modelo implica que el central telefónica trabaja y coordina la actividad con la EPSA zonal (cuando no es ella misma) tanto para el cobro del servicio como para la verificación de la disposición de lodos.
- Si se aplica el pago fraccionado mediante factura de servicio básico debe existir una sanción por incumplimiento del pago por el usuario, el mismo que deberá ser acordado y autorizado por la AAPS.

Modelo Tipo 3.1

Este modelo varía en relación al anterior en que asume que el servicio puede desconcentrarse en varias EPSA zonales que serían capaces de atender la limpieza, transporte y disposición de lodos de hogares dentro su jurisdicción mediante ETRL subcontratadas o parte de una flota propia. No obstante, el servicio sería coordinado a nivel municipal o metropolitano por una sola central de llamadas (o un solo número) de manera que se generen eficiencias y escala en la gestión del servicio.

Bajo este esquema cada EPSA asume –al igual que el caso anterior- la gestión de la prestación del servicio y también el monitoreo y control de calidad del servicio prestado. Al tener la EPSA su sistema de facturación en funcionamiento, utilizaría el mismo para realizar el cobro en un solo pago o varios fraccionados. Bajo este esquema, dependiendo del tipo de cobro utilizado, se prevé la necesidad de capital de operaciones incrementales sobre todo si el cobro fuera fraccionado (Ver Gráfico N° 29).

Grafico 29: Proceso de Modelo de central de llamadas Tipo 3.1



» Características principales de los modelos de administración propuestos

Las ventajas entre uno u otro modelo pueden analizarse según la complejidad que se añade de uno a otro. En el caso de Modelo 1, se trata de un modelo simple en el que la Central opera simplemente como un proveedor de información, mientras que en otro extremo, en el Modelo 3, la central podría asumir la responsabilidad de la otorgación del servicio, un cobro fraccionado y la generación de estándares de calidad entre otros. Por supuesto, a mayor grado de complejidad, los costos de operación son también incrementales, situación que añade otro tipo de complejidades relacionadas a la viabilidad económica de la central y a las condicionantes de su implementación.

A continuación se presentan las principales características y diferencias entre un modelo y otro, utilizando como elementos centrales los siguientes:

a) **Gestión de la central de llamadas:** Se presentan tres principales alternativas:

- ▶ Empresas que tengan constituida una central de llamadas que comúnmente atienden llamadas del público en general y que cuentan con tecnología de administración de bases de datos y llamadas telefónicas. Por ejemplo, la línea “104” de la Cooperativa de Teléfonos de Santa Cruz – COTAS que atiende solicitudes de información sobre teléfonos de empresas y personas. Este tipo de empresas podrían administrar un Central de Llamadas bajo el tipo “modelo 1”
- ▶ La Oficina de Defensa del Consumidor – ODECO que forma parte de la estructura de la AAPS. Este tipo de empresas podrían administrar un Central de Llamadas bajo el tipo “modelo 2” o “modelo 3”.
- ▶ Oficinas de Defensa al Consumidor – ODECO que se encuentran constituidas en EPSAS reguladas. Esta segunda opción además de la central de llamadas, podría asignar funciones y responsabilidades adicionales a la EPSA en relación a la prestación del servicio, el cobro, la mejora de la tarifa y la gestión de reclamos entre otros.

Esta opción igualmente podría gestionar un Central de llamadas tipo modelo 2 o 3.

- b) **Selección de la ETRL.** Determina si es el usuario o la Central de Llamadas de llamadas es quien asigna la ETRL para la prestación del servicio. Como opción de modelo se plantea que la selección de la ETRL pueda realizarse por medio de un sistema automático donde no exista intervención o injerencia del operador telefónico. Ello con el propósito de transparentar la asignación del servicio al mejor oferente del servicio. En tal caso, los criterios sistematizados de asignación podrán basarse al precio, disponibilidad, récord de calidad de servicio, capacidad de recolección u otros. De igual forma la Central puede seleccionar tres ETRLs y el usuario definir la selección del proveedor.
- c) **Cobro del pago al usuario.** Se refiere a la persona jurídica que recibe el pago del usuario. Según los Modelos, podría ser la ETRL o la EPSA. Asimismo se establece en qué Modelo puede preverse un pago único/cobro fraccionado.
- d) **Tarifa y medio de pago.** En los casos que los cobros al usuario sean asumidos por la Central de Llamadas, sean estos fraccionados o no, se entiende que ésta deberá desarrollar los procesos y convenios para ejercer el cobro a través de la facturación de un servicio básico (por ejemplo agua potable) en coordinación y asociación a otras EPSAS cuando existan varios prestadores en un mismo municipio. Asimismo es posible que en aquellos casos que la Central de Llamadas otorgue el servicio, puede mejorar las tarifas cobradas en base a la optimización de rutas y zonas y al mismo tiempo implementar sistemas de cobro por volumen, situación que hoy en día no existe.
- e) **Control de calidad.** Se refiere al control directo o cruzado de la EPSA sobre la descarga de lodos en plantas de tratamiento, así como el control de calidad del servicio (puntualidad, limpieza, sellado de cámara), que implica además la descarga efectiva de lodos en la planta de tratamiento y la atención de reclamos por parte de los usuarios.
- f) **Comunicación del servicio prestado a la entidad reguladora (AAPS).** Una vez realizado el servicio y el control de la calidad del mismo, la Central podrá remitir un reporte a la AAPS para que ésta a su vez, ejerza el control y regulación de los operadores.
- g) **Estándares de calidad.** Lo anterior genera como consecuencia la necesidad de desarrollo y aplicación de estándares de calidad para el servicio de manera que existan parámetros sobre los cuales se implemente y exija calidad en el servicio.

Como un paso más avanzado, a través de la EPSA se podría implementar estándares para la construcción de cámaras sépticas y pozos de absorción, lo que facilitaría la recolección de lodos. Este trabajo se realizaría en coordinación a los Gobiernos Municipales y la AAPS que son quienes tienen tuición sobre normas.

- h) **Ingresos.** Según el tipo de Modelo, los ingresos pueden provenir de diferentes fuentes las que se amplían en función a la complejidad que se incorpora a la central de llamadas. Los ingresos pueden provenir de:
- ▶ Cobro por minuto de llamada
 - ▶ Comisiones (porcentajes por servicio) pagadas por ETRL con las que trabaje la central telefónica
 - ▶ Cobro por el servicio de recolección, transporte y disposición
 - ▶ En el caso de la AAPS u ODECO de la EPSA, la fuente de recursos provendrán de sus presupuestos institucionales.
- i) **Costos.** Los costos son progresivos en la medida que se añaden funciones y responsabilidad a la central de llamadas. Estos pueden ser:
- ▶ Costo de operación de la central (alquileres, telecomunicaciones, equipo y operadores)
 - ▶ Implementación de sistemas de monitoreo y control de calidad
 - ▶ Capital de operaciones en caso que sea la Central Telefónica la que cobre por el servicio al usuario. Este sería sustancialmente superior si existiera un cobro fraccionado dado a que la Central Telefónica deberá pagar a la ETRL en pocos días, mientras que el cobro al usuario se realizaría en varios meses.
 - ▶ Costo de publicidad comercial
 - ▶ Costo de campañas educativas

El siguiente cuadro N° 29 permite comparar las funciones de cada uno de los tres modelos discutidos. Los puntos en las celdas muestran la función, actividad, tipo de ingreso y costo que implica uno u otro modelo.

Cuadro 29: Comparación de funciones, fuentes de ingreso y costo según modelo de Central de llamadas propuesto

FUNCIÓN	CARACTERÍSTICA/TIPO DE CENTRAL TELEFÓNICA	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3
Gestión de la Central de llamadas	Administración a cargo de Centrales Telefónicas existentes	•		
	Administración a cargo de la AAPS o EPSAS (vía ODECO)		•	•
Selección de ETRL	Entrega información general de precios	•		
	Propone ETRLs pero el usuario elige al prestador		•	
	Asigna directamente a la ETRL			•
Cobro del servicio al usuario	El usuario paga a la ETRL	•	•	
	El usuario paga a la Central de llamadas			•
	Opción de pago fraccionado			•
Tarifa y medio de pago	Cobra servicio mediante facturación de EPSA (propia o asociada)			•
	Cobra tarifa por volumen según capacidad de la cisterna			•
	Convenios con EPSAS zonales o municipales para la coordinación y cobro de servicio			•
Control de calidad	Control de descarga de lodos en plantas de tratamiento		•	•
	Monitorea la calidad del servicios, recibe y gestiona reclamos		•	•
Comunicación del servicio contratado a la AAPS	Reporta los servicios realizados por ETRLs y EPSAS, a la AAPS de manera que ésta disponga de información para ejercer en mejor control y regulación del servicio		•	•
Estándares de calidad	Desarrolla y aplica estándares de calidad del servicio de limpieza			•
	Desarrolla estándares para la construcción de pozos y cámaras sépticas			
Campañas masivas	Ejecuta campañas publicitarias		•	•
	Ejecuta campañas educativas			•
Ingresos	Percibe ingresos por llamada	•	•	•
	Percibe ingresos por comisión pagada por ETRL		•	•
	Percibe ingresos por el cobro directo del servicio			•
	Percibe ingresos por aportes de empresas proveedoras de servicios complementarios (ej. Constructoras)			
Costos	Central de llamadas y operadores/as	•	•	•
	Sistema y gestión de calidad del servicio		•	•
	Sistema de gestión de cobro			•
	Capital de operación para sustentar cobros fraccionados			•
	Recursos para campañas de publicidad		•	•
	Recursos para campañas de educación			•
	Recursos de investigación y desarrollo			•

» Resumen de modelos de Administración - Modelo CANVAS²¹

La ventaja de la presentación de un modelo de negocios bajo el esquema CANVAS es que permite visualizar de manera rápida y en una sola lámina el concepto global del negocio, que para este caso se descompone en cada uno de los tres tipos de Modelo de Central de Llamadas explicado en el documento.

Las tres tablas que se presentan a continuación permiten diferenciar cada uno de los modelos haciendo énfasis en:

- a) Las relaciones de la central telefónica con el público meta, que explican principalmente aquellas actividades que permiten un contacto entre el central telefónica y el usuario final, mediante el cual, será palpable la entrega del servicio según el tipo de central de llamadas propuesto. Así, estas relaciones se complejizan en la medida que se avanza de modelo.
- b) Los canales de entrega del servicio y canales de comunicación directa entre el central telefónica así como el proceso de prestación del servicio cuando este es responsabilidad de la central.
- c) Las actividades clave que debe ejecutar el central telefónica para llegar al cliente (por ejemplo los tipos de campañas de comunicación masiva que deberá ejecutar), desarrollo de sistemas de monitoreo y cobro o estándares de calidad.
- d) Los recursos estratégicos, que diferencian a un modelo u otro, consistentes en recursos tecnológicos, bases de datos, sistemas de facturación y cobro, y capital de trabajo cuando corresponda.
- e) Las alianzas estratégicas que deberá desarrolla la central telefónica, las cuales se complejizan según el Modelo. Estas alianzas parten con las ETRL participantes ya sean subcontratadas o no, socios con EPSAs para el cobro y/o la coordinación de la prestación del servicio.

A continuación se presentan las tres tablas para cada uno de los modelos descritos.

21 El Modelo CANVAS es un modelo de negocio que describe la lógica de cómo una organización crea, entrega, y captura valor. GENERACION DE MODELOS DE NEGOCIO - Alexander Osterwalder, Deusto Ediciones, 2011.

Cuadro 30: Modelo de negocios CANVAS. Central de Llamadas Tipo 1

ASOCIACIONES ESTRATÉGICAS	ACTIVIDADES CLAVES	PROPUESTA DE VALOR	RELACIONES CON PÚBLICO META	PÚBLICO META
Convenios de actualización de información periódica por parte de ETRL con disposición regulada de todos	Promoción y comunicación masiva en medios radiales y televisivos. Campañas orientadas al cliente para que paguen el precio correcto	Entrega de información orientativa sobre proveedores (ETRLs) y precios.	Entrega oportuna, rápida y confiable de información	Hogares que requieren un servicio de limpieza de cámaras sépticas o baños con caída de agua y cuyo principal determinante del uso de una u otra ETRL es el precio.
	RECURSOS ESTRATÉGICOS		CANALES DE ENTREGA DEL SERVICIO A LOS SEGMENTOS	
	Central de llamadas con capacidad de atención y respuesta inmediata. Sistema de administración de mensajes de ingreso de SMS y llamada de respuesta Sistema de información de proveedores y precios actualizado permanentemente		Atención de llamadas Devolución de llamadas Recepción de mensajes SMS y devolución de llamada	
ESTRUCTURA DE COSTOS		ESTRUCTURA DE INGRESOS		
Principalmente costos fijos por salarios y costos variables de telecomunicaciones		Se generan por el cobro de llamadas. En el caso de Bolivia son líneas "900" Se cobra un cargo de Bs 2 por llamada.		

Cuadro 31: Modelo de negocios CANVAS. Central de llamadas Tipo 2

ASOCIACIONES ESTRATÉGICAS	ACTIVIDADES CLAVES	PROPUESTA DE VALOR	RELACIONES CON PÚBLICO META	PÚBLICO META
<p>Convenios de trabajo con ETRLs reguladas</p> <p>Selección de ETRLs que demuestren eficiencia y calidad en los servicios prestados</p> <p>Asociación con entidad de cobro (en caso que no sea la misma Central la que se encargue de los mismos)</p> <p>Convenio con PTARs para el descargado de lodos</p>	<p>Promoción y comunicación masiva en medios radiales y televisivos. Campañas orientadas a mayor frecuencia de limpieza</p> <p>Desarrollo de sistema de monitoreo de ubicación y calidad de servicio.</p> <p>Desarrollo y articulación del sistema de cobro</p>	<p>Entrega de información orientativa sobre proveedores preseleccionados (ETRLs) en base a criterios de eficiencia, costo y calidad de servicio. Asignación del servicio a la ETRL seleccionada por el usuario o La Central.</p>	<p>Entrega oportuna, rápida y confiable de información.</p> <p>Asignación de ETRLs confiables</p> <p>Atención de reclamos</p> <p>Seguimiento a la calidad del servicio</p> <p>Cobro por el servicio</p>	<p>Hogares que requieren un servicio de limpieza de cámaras sépticas o baños con caída de agua y cuyos determinante del uso de una u otra ETRL es el precio y la calidad del servicio.</p>
	<p>RECURSOS ESTRATÉGICOS</p> <p>Central de llamadas con capacidad de atención y respuesta inmediata. Sistema de administración de mensajes</p> <p>Mapeo de ETRLs por zonas</p> <p>Sistema de monitoreo de proveedores, precios y ubicación actualizado permanentemente.</p> <p>Sistema de cobro</p> <p>Capital de trabajo para el pago a la ETRL prestadora del servicio</p>		<p>CANALES DE ENTREGA DEL SERVICIO A LOS SEGMENTOS</p> <p>Atención de llamadas</p> <p>Devolución de llamadas</p> <p>Recepción y devolución de mensajes SMS a teléfonos móviles.</p> <p>Llamada de seguimiento y control de calidad del servicio prestado</p>	
ESTRUCTURA DE COSTOS		ESTRUCTURA DE INGRESOS		
<p>Principalmente costos fijos por salarios y costos variables de telecomunicaciones. Es previsible un costo financiero por adquisición de capital de operaciones.</p>		<p>Se generan por el cobro de llamadas. En el caso de Bolivia son líneas "900". Se cobra un cargo de Bs 1 o 2 por llamada.</p> <p>La ETRL paga al Call Center por cada trabajo asignado una comisión. (Ej. Bs 20 por cliente asignado)</p>		

Cuadro 32: Modelo de negocios CANVAS. Central de llamadas Tipo 3

ASOCIACIONES ESTRATÉGICAS	ACTIVIDADES CLAVES	PROPUESTA DE VALOR	RELACIONES CON PÚBLICO META	PÚBLICO META
<p>Subcontratación de ETRLs reguladas con tarifario. Definición de multas por reclamos</p> <p>Asociación con EPSAS por zona o Municipio para la coordinación</p> <p>Convenio con PTARs para el descargado de lodos</p> <p>Convenios o contratos con entidades financieras para el cobro de los servicios por medio de otras EPSAS (si aplica)</p>	<p>Promoción y comunicación masiva en medios radiales, televisivos y escritos.</p> <p>Campañas orientadas al cliente para que limpie periódicamente su cámaras o pozo.</p> <p>Desarrollo de estándares de calidad de servicio (para un adecuado monitoreo).</p> <p>Segmentación y asignación geográfica del mercado a ETRLs asociadas.</p> <p>Pacto de tarifas de cobro por volumen (medio tanque o tanque entero de cisterna).</p>	<p>Prestación de un servicio de recolección de lodos eficiente (el camión llega en menos tiempo), de calidad (limpieza, trato, solución al problema), de menor precio (la eficiencia en la asignación geográfica reduce los costos de operación) y cobro fraccionado.</p>	<p>Seguimiento a la calidad del servicio</p> <p>Atención de reclamos</p> <p>Cobro (contado/ fraccionado) por el servicio mediante EPSA asociada (en caso de no ser la misma)</p> <p>Llamadas de seguimiento para próxima limpieza</p>	<p>Hogares que requieren un servicio de limpieza de cámaras sépticas o baños con caída de agua y cuyos determinante del uso de una u otra ETRL es el precio, la modalidad de cobro y la calidad del servicio.</p>
	<p>RECURSOS ESTRATÉGICOS</p> <p>Central de llamadas con capacidad de atención y respuesta inmediata.</p> <p>Sistema de administración de mensajes SMS</p> <p>BD con códigos y localización de viviendas con agua potable</p> <p>Sistema de monitoreo de calidad</p> <p>Flota disponible propia/subcontratada para la prestación de servicios</p> <p>Sistema de facturación y cobro.</p> <p>Capital de trabajo si existe pago fraccionado</p>		<p>CANALES DE ENTREGA DEL SERVICIO A LOS SEGMENTOS</p> <p>Atención de llamadas.</p> <p>Devolución de llamadas.</p> <p>Recepción de mensajes SMS y devolución de llamada.</p>	
ESTRUCTURA DE COSTOS		ESTRUCTURA DE INGRESOS		
<p>Los costos son principalmente operativos por la prestación del servicio y el uso intensivo de sistemas de telecomunicaciones. Se prevé una inversión considerable en publicidad y marketing y la necesidad de financiamiento para cubrir el descalce inicial que se genera por el cobro fraccionado</p>		<p>Se generan por la limpieza de lodos. El usuario paga al Call Center mediante una factura de servicio básico. Los cobros son fraccionados.</p>		

» Impacto en la demanda de servicios de limpieza por la implementación de la Central Telefónica

Variación de la cuota de mercado.

Los estudios previos tanto cualitativos como cuantitativos, establecen que en general existe buena predisposición del público hacia la creación de una Central Telefónica, aunque su uso, está altamente condicionado al precio que cobre el mismo por los servicios de información así como la entidad que se encargue de administrar el mismo. Por un lado, el estudio de demanda establece que el uso de la Central es altamente sensible al precio ya que por ejemplo, un incremento de 1% en el precio por el uso del Central, reduce la probabilidad de uso en 64%. Este indicador, de alta elasticidad precio, indica que la fijación de un precio es un tema de alta sensibilidad que puede inducir o inhibir la demanda de uso del Central de llamadas, lo cual lleva a sugerir que la gestión de la Central no debe tener costo para el usuario, siendo una alternativa viable la administración de la AAPS o la EPSA.

La definición del precio del servicio de la Central de Llamadas, depende a su vez del modelo de gestión o de negocio que se establezca para el mismo según las funciones y alcance que asuma. Según los tres tipos de modelo propuestos, los costos de operación pueden variar significativamente desde un modelo simple de entrega de información hasta la gestión propia de asignación de servicios de limpieza, que incluirían entre otros, campañas informativas a la población.

De manera complementaria los estudios muestran cierta reticencia del público al uso de la Central de Llamadas si este fuese administrado por las EPSAS dado a que el público usuario del servicio de agua potable, no tiene buena experiencia con sus cooperativas y demanda transparencia en la fijación de tarifas. Recuérdese que los grupos focales en todos los casos mencionaron que debería evitarse el cobro de tarifas del mismo modo en que se fija la tarifa por recojo de basura, que es una indexación al consumo de energía eléctrica.

Finalmente, las encuestas y grupos focales son elocuentes en sus conclusiones sobre los determinantes del uso de servicios de limpieza considerando que el principal factor motivante es la emergencia que surge una vez que las cámaras o pozos de saturan o rebalsan y por tanto, que no existe una cultura del público por el mantenimiento de sus cámaras mediante limpiezas programadas.

Estas situaciones limitan –hasta este punto del análisis- la posibilidad de determinar un porcentaje de variación de cuota de mercado a los prestadores de servicio a partir de la implementación de la Central. Su definición requiere de un análisis complementario relacionado con el modelo de gestión y la entidad que se hará cargo del mismo; la definición de costos y de tarifas o precios por el servicio, que a su vez tiene que ver con un análisis de subsidio (o no) de sus costos de operación y finalmente, de los recursos que puedan disponerse para generar campañas de educación al público para un cambio de comportamiento sobre el uso regular y programado de limpieza de cámaras sépticas.

Incremento de volumen de servicios de proveedores de limpieza de tanques

El estudio cuantitativo de demanda, permite graficar una ecuación que establece que el principal determinante hacia la probabilidad de uso de servicios de limpieza es el precio. La curva de demanda es elástica y sensible a esta variable por niveles de precio por debajo de los Bs 500. Asimismo, muestra que existe mayor probabilidad de uso del servicio de limpieza si: i) la tecnología de la solución sanitaria es cámara séptica y pozo de infiltración; ii) hay rebalse o saturación de la instalación sanitaria y iii) el hogar pertenece al NSE alto.

El mismo estudio cuantitativo alimentado por entrevistas en profundidad y grupos focales, establece además que solo un 23.5% del total de encuestados (en el caso de la muestra M1) y un 15.4% de la muestra Q1Q2 realizaron limpieza de sus cámaras y/o pozos y de éstos un 70% -80% lo hicieron por factores de saturación o rebalse y época de lluvias (que saturan los pozos de infiltración por la elevación del nivel freático)

Bajo ambos elementos, puede concluirse que si bien la implementación de una Central de Llamadas apuntaría a varios beneficios tales como; reducción de precios por el servicio de limpieza de cámaras y pozos de infiltración basado en competencia de ETRLS, así como mejor asignación de proveedores según zonas y un mayor volumen de asignación de servicios, dicha reducción de precios generaría una mayor demanda, aunque la misma no sería significativa si es que no se cambian los hábitos del uso del servicio.

Debe recordarse, que la frecuencia de uso del servicio es altamente dispersa con variaciones de un mes a 10 años entre la última y penúltima limpieza, y una baja cantidad de uso de servicios reportados la que varía entre 2.27 veces y 3.69 veces según M1 y Q1Q2 respectivamente.

Consecuentemente, los incrementos de demanda obedecerán principalmente a los cambios de hábitos de consumo del servicio antes que las variaciones en los precios por el servicio.

Beneficios potenciales (consumidores, proveedores), otros beneficios.

Los principales beneficios a la población usuaria del servicio de limpieza se generaría a través de:

- a) Una mejora en la tarifa por el servicio, la cual, sería transparente en cuando a qué exactamente se está cobrando. Esto es importante considerando que actualmente los precios son cotizados telefónicamente, pero que luego son re-negociados una vez que el prestador cuantifica el servicio en función al tamaño de la cámara y a la necesidad o no de abrir un hueco o destapar la cámara entre otros.
- b) Una reducción de la tarifa que representaría un menor presupuesto familiar por este servicio. El impacto de la reducción tiene que ver con el NSE del hogar usuario y la frecuencia de uso del servicio. A nivel general dado a que un 23.5% a 15.4% según M1 y Q1Q2 de la población ha utilizado este servicio y la frecuencia de uso es baja (poco más de cada dos años) el impacto en el ingreso anual de los hogares dependerá de si la Central de Llamadas es capaz de aumentar la frecuencia de uso y analizar efectivamente qué % del precio actual puede reducir a partir de su implementación. La respuesta a estas preguntas es aún difícil de cuantificar considerando que la población utilizará (o no) la Central de Llamadas según los precios que cobre por el servicio (los que a su vez dependen del modelo de gestión) y de quién administre el mismo.
- c) Una mejora en la asignación de los servicios a ETRL más competitivas y con mejor calidad de servicio. De acuerdo a los modelos de gestión planteados, la Central Telefónica podrá referir o asignar ETRL que demuestren una mejor calidad del servicio. Esto será posible mediante llamadas de seguimiento de calidad a los usuarios del servicio; a la fijación de estándares mínimos de calidad que deberán ser cumplidos y serán monitoreados; y a la asignación de ETRL registradas en la AAPS y que demuestren una descarga de lodos en plantas de tratamiento. Ello implica que aquellas ETRL que no se ajusten a los estándares de operación, reducirán sus posibilidades de operación en el mercado y viceversa. Aquellas que sí lo hagan mejorarán sus oportunidades de mercado.



CONCLUSIONES

El crecimiento poblacional en el área metropolitana de Santa Cruz muestra una de las tasas de crecimiento intercensal (2001 – 2012) más altas de Bolivia, mostrando consecuentemente que la población y las viviendas en el área metropolitana seguirán creciendo de forma vertiginosa hasta el 2030. El crecimiento de las viviendas viene acompañado por las soluciones sanitarias in situ, que seguirán siendo utilizadas en los seis municipios estudiados. De acuerdo a la estimación realizada, existirán de 214.935 a 322.022 viviendas con saneamiento in situ para los años 2016 y 2030 respectivamente.

Sobre la base de estas proyecciones se ha estimado el número de servicios de limpieza y recolección de lodos fecales demandados por las familias hasta el 2030, y con una estimación de la capacidad instalada de las Empresas de Transporte y Recolección de Lodos (ETRLS), se calcula que hasta el 2027 la demanda de este tipo de servicios estará cubierta por estas empresas. Se espera un déficit de un 6% a partir del 2030, bajo el escenario de crecimiento de alcantarillado actual y el bajo nivel de demanda de servicios de limpieza (13.5%) de los hogares con saneamiento in situ.

Por otro lado la capacidad de recepción de lodos fecales domiciliarios en la actual planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR SAGUAPAC), cubriría las necesidades de descarga hasta el año 2030, bajo el escenario actual.

Por su parte los usuarios de los sistemas investigados, en una gran mayoría no tienen una cultura preventiva de mantenimiento y menos aún una real conciencia ambiental por lo que el requerimiento de limpieza de sus cámaras sólo se hace por emergencia.

Esto conlleva a concebir un sistema de organización eficiente que satisfaga en su concreción operativa tanto a los operadores del servicio como a los usuarios y asimismo a los actores normativos y regulatorios cuyas competencias exigen un adecuado seguimiento al saneamiento in situ.

El estudio determina que tanto las capacidades operativas de las ETRL, como las de recepción de las plantas como SAGUAPAC, son aptas para una disposición adecuada de lodos domiciliarios en las zonas estudiadas, y de la misma manera muestra la necesidad de los usuarios y el interés de la AAPS, EPSAS, gobiernos municipales y departamentales por un mayor control y regulación de los precios, la calidad del servicio y la disposición final por parte de los prestadores identificados.

En esta perspectiva se establece un interés de los actores por la implementación de una central telefónica para el servicio de limpieza, recolección y transporte de lodos domiciliarios, aunque las ETRL, en su mayoría no aceptan plenamente la idea por la falta de confianza en una posible organización de sus servicios, debido a su mala experiencia con su asociación (ADELTAR) cuyos resultados no han sido satisfactorios. Por lo anterior cualquier sistema organizativo debe mostrar la transparencia como primer incentivo para su aceptación e implementación.

A partir de los hallazgos, posiciones de los actores y necesidad de organización, se plantearon diferentes modelos para la central de llamadas, siendo dos modelos los de mayor interés por su viabilidad e impacto; la primera modalidad es la de una central telefónica que promueva la competitividad entre las ETRL y la segunda modalidad es de un servicio programado obligatorio y pago fraccionado.

La viabilidad de implementar el primer modelo de central telefónica que promueve la competencia entre las ETRL, es más simple de implementar en el corto plazo, más aun cuando existe la predisposición de la entidad reguladora (AAPS) de administrar la central, sin embargo los impactos en la reducción de tarifas/precios y el incremento en el número de servicios de limpieza pueden no ser de una gran significancia.

La segunda modalidad de un servicio programado obligatorio y pago fraccionado podría tener impactos muy interesantes en la reducción de tarifas del servicio y en el incremento del número de servicios, se estima que este últimos podrían crecer hasta en 95% respecto de los servicios actuales, sin embargo la implementación de esta modalidad tiene mayores desafíos pues requiere de análisis legales, sociales y financieros.

Finalmente el estudio de mercado proporciona información, análisis y modelos para el diseño e implementación de un mejor marco regulatorio y normativo de los servicios de limpieza, recolección y disposición final de lodos fecales.



RECOMENDACIONES

La situación de la provisión de los servicios de limpieza, recolección y transporte de lodos domiciliarios (informalidad general, discrecionalidad en la determinación de precios y calidad del servicio), sumado al bajo nivel de demanda de servicios de apenas del 13,5% anual respecto al número total de viviendas que cuentan con sistemas de saneamiento in situ que requieren de este servicio, amerita el desarrollo de políticas y acciones que fomenten la demanda de los servicios, la cualificación de los proveedores y la regulación de tarifas del servicio.

En esta perspectiva, el establecimiento de un Centro de Llamadas puede constituirse en el principal mecanismo que permita generar una mejor competencia entre ETRL, a su vez mejores precios y mayor calidad del servicio, ordenar de mejor forma la provisión de los servicios, y un mayor control y regulación en beneficio de los usuarios y del cuidado del medio ambiente.

Asimismo es recomendable iniciar la implementación de una Central Telefónica bajo un modelo de gestión que promueva la competencia entre empresas proveedoras del servicio, acompañado de un fuerte componente de comunicación, información y sensibilización social orientado al uso de la central para los servicios de limpieza, recolección y tratamiento de los lodos fecales.

Entre los beneficios esperados de esta modalidad de central de llamadas se podrían evidenciar: reducción de precio del servicio, incremento de la demanda por reducción del precio, mayor control de la calidad del servicio; mayor formalidad para la prestación del servicio; y un mayor conocimiento de los usuarios y prestadores del servicio, entre otros.

Pese a los beneficios evidentes de la implementación de una central en el contexto estudiado, su viabilidad se basa en que su administración esté a cargo de una entidad que garantice mecanismos de competencia transparentes y el cumplimiento de los estándares de calidad. Para esta Modalidad de Gestión de la Central telefónica es recomendable que pueda ser administrada por la AAPS, ya que su papel regulador puede bien generar los mecanismos necesarios tanto para los prestadores como para los usuarios, dándole dinamismo a este servicio.

Se plantea esta recomendación en la perspectiva de la capacidad instalada del ente regulador a través del sistema ODECO que ya lleva varios años operando a lo largo de todo el país y que ha generado un circuito de control y seguimiento regulatorio que bien podría incorporar este tipo de servicio en sus actividades de seguimiento.

Los beneficios puntuales que puede generar la administración de la AAPS desde su competencia y su capacidad instalada son: brindar el servicio de llamadas de manera gratuita para el usuario (factor relevante para utilizar la central de llamadas), contar con un registro de los usuarios, zonas, rutas, precios, en definitiva conocer el mercado para poder normar y regular de mejor manera; los precios de los servicios (tarifas medias, máximas y mínimas), la calidad del servicio y el cumplimiento de las normas ambientales.

La participación de la AAPS también permitiría en el mediano plazo coordinar la emisión y cumplimiento de normativas municipales para la construcción de los sistemas de saneamiento in situ y los servicios de limpieza, recolección y descarga de lodos domiciliarios.

Una segunda fase de implementación podría darse cuando se tenga un mejor conocimiento del mercado, una mayor relación con las ETRLS y un contacto permanente con los usuarios del servicio, esta fase podrá incorporar el pago fraccionado del servicio de limpieza e instaurar la disposición normativa de obligatoriedad del servicio de limpieza de cámaras sépticas y pozos de absorción.

SNV

SNV Bolivia:

Calle 18, Calacoto,
Edificio Parque 18, Piso 3
La Paz - Bolivia
T + 591 (2) 211 56 32
F + 591 (2) 212 89 31
E bolivia@snvworld.org
www.snvworld.org

Head Office:

Dr Kuyperstraat 5
2514 BA The Hague
The Netherlands
T + 31 70 344 02 44
E info@snvworld.org
www.snvworld.org

Con el financiamiento de:



BANCO MUNDIAL
BIRF • AIF GRUPO BANCO MUNDIAL

América Latina y el Caribe
Oportunidades para todos