



Fig.1: Localización del proyecto

1 Datos Generales

Tipo de proyecto: Asistencia a aguas residuales mediante limpieza programada de tanques sépticos en Rio Grande do Sul - Brasil

Período del proyecto:

Inicio: Mayo / 2014

Concepción y planificación: 2015 hasta 2017

Dibujo y detalle: 2018

Aprobación: noviembre / 2019

Previsión de inicio de operación: 2020

Escala / Rango: La compañía tiene como objetivo atender a 2 municipios para fines de 2020, Ajuricaba y Entre-Ijuís, y a otros 22 municipios para fines de 2022. En el mediano y largo plazo, la expectativa es aplicar esta forma de servicio a todos los municipios con operación de CORSAN en los que este modelo tiene sentido.

Localización del proyecto: 275 municipios con la prestación de servicios de alcantarillado a cargo de CORSAN en el Estado de Rio Grande do Sul.

Instituciones responsables: CORSAN - Compañía Riograndense de Saneamiento; AGERGS - Agencia Estatal para la Regulación de los Servicios Públicos Delegados en Rio Grande do Sul; FAMURS - Federación de Asociaciones de Municipios de Rio Grande do Sul; Ministerio Público - Estado de Rio Grande do Sul

2 Propósito y motivación del proyecto

Objetivo general del proyecto:

Permitir, a través de la regulación y la complementación de las actividades del proveedor de servicios, un servicio de alcantarillado adecuado en áreas rurales y urbanas menos densamente pobladas, sin una red de recolección.

Objetivos específicos:

- Desarrollar e implementar un modelo de prestación de servicios sustentable para el servicio de aguas residuales en áreas con soluciones individuales (sin red de recolección), realizando la recolección y tratamiento programados de lodos fecales;

- Estructurar responsabilidades y procedimientos que permitan



Fig. 2: Componentes de saneamiento aplicados en este proyecto

una gestión adecuada desde las soluciones individuales de alcantarillado hasta el tratamiento;

- Regularizar la inclusión de las actividades programadas de recolección de lodos fecales retenidos en soluciones individuales, dentro del alcance del prestador del servicio.

3 Ubicación y condiciones

La iniciativa se concentra en los municipios de Rio Grande do Sul cuya prestación de servicios de alcantarillado es responsabilidad de CORSAN, que corresponde a 275 municipios, equivalente al 55% del total del estado.

Ubicado en el extremo sur del país, el estado de Rio Grande do Sul limita con Argentina al oeste, Uruguay al sur y el estado de Santa Catarina al norte. Su población estimada en 2018, según el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), es de 11.329.605 personas. De esta población, aproximadamente el 86% vive en centros urbanos contra el 14% que vive en el campo. Sin embargo, al tomar en cuenta la distribución municipal, se observa que existen 222 municipios (45%) en el estado con mayor población rural que urbana. Con una superficie aproximada de 281.707,15 [km²], la densidad demográfica del estado es de 42,2 [habitantes/km²], la mayor del Sur y la 13ra más grande de las 27 unidades federativas del país. La temperatura promedio anual del estado varía entre 14°C y 22°C. La precipitación está bien distribuida durante todo el año, con acumulaciones anuales que van desde 1000 [mm] hasta más de 2000 [mm].

Arreglo institucional y panorama de saneamiento:

De acuerdo con la estructura de gobernanza del saneamiento básico en Brasil, suscrita por la Ley 11.445 / 2007, los municipios son responsables de los servicios de los diferentes componentes del saneamiento (suministro de agua, saneamiento, gestión de residuos sólidos y gestión de aguas pluviales), ya sea por prestación directa por parte de la dirección pública o por delegación de servicios a proveedores de servicios. En el estado de Rio Grande do Sul, según datos de AtlasEsgotos, publicados por la Agencia Nacional del Agua (ANA) en 2017, CORSAN es responsable de brindar servicios de alcantarillado en 275 municipios, el 55% de la muestra estatal. En todos estos casos, la regulación de los servicios la realiza AGERGS.

En el estado de Rio Grande do Sul, según datos del Sistema Nacional de Información de Saneamiento (SNIS) de 2018, el 32% de la población total tiene acceso a la red de alcantarillado, mientras que en las zonas urbanas este porcentaje se eleva a 37%. Según la misma fuente, solo se trata el 26% de las aguas residuales generadas en el estado, en función del volumen de agua consumida.

4 Historia del proyecto

Brasil tiene un gran déficit con relación a los objetivos de universalización del suministro de agua potable y alcantarillado sanitario propuestos por las Naciones Unidas (ONU). Tal y como recoge el Plan Nacional de Saneamiento Básico (Plan-Sab), lanzado a consulta pública en 2019, si bien los retrasos en el suministro de agua son preocupantes, la situación en materia de saneamiento es aún peor, ya que solo el 48% de los hogares a nivel nacional tienen acceso a la recolección y tratamiento de aguas residuales o soluciones de tratamiento individual adecuadas. En el área rural, con base en el Programa Nacional de Saneamiento Rural 2019, el porcentaje de habitantes con servicios de alcantarillado precarios es del 54% y el 25% no cuenta con ningún tipo de atención. Analizando la situación del tratamiento de aguas residuales del país, es posible observar tres grandes déficits en el sector: el servicio a pequeños municipios; servicio a localidades con población dispersa (periurbana y / o rural); y el cuidado de ocupaciones precarias y / o no planificadas.

En el estado de Rio Grande do Sul, en línea con el escenario nacional presentado, existe un preocupante déficit en el servicio, especialmente en las zonas rurales, donde la implementación de grandes redes de recolección es generalmente inviable tanto desde el punto de vista económico como técnico. En estas áreas, la mayoría de los servicios se prestan a través de sistemas de alcantarillado individuales, particularmente a través de pozos negros. Sin embargo, en la mayoría de los casos, las instalaciones son pozos negros rudimentarios, que en general no se consideran sistemas de gestión de aguas residuales seguros y adecuados, y pueden conducir a la contaminación del suelo y las aguas subterráneas - según las condiciones locales.

La gestión de los lodos fecales acumulados en estas soluciones se realiza de diferentes formas: desactivación y vertido de la fosa una vez llena; eliminación local por los propios residentes; o contratación a demanda de servicios de tanques sépticos, con frecuencia indefinida. Cuando se recogen y transportan adecuadamente para su tratamiento, los lodos fecales se envían a las estaciones de tratamiento de aguas residuales, que no siempre pueden recibir el material. Además, una gran parte del material recogido no se trata antes de ser desechado, siendo desechado de forma insegura e inadecuada. En vista de estas condiciones, para brindar un adecuado servicio de alcantarillado a las localidades dependientes de soluciones individuales, era necesario mejorar la cadena de manejo de lodos fecales e implementar una dinámica de verificación de soluciones individuales, a fin de evitar daños a la salud pública y medio ambiente.

Ante este escenario, entre 2015 y 2017, Corsan comenzó a estudiar más a fondo la situación y cómo actuar para contribuir a la universalización, reconociendo el potencial de la empresa para agilizar los servicios de recogida y transporte de lodos, apoyando la organización de servidores de limpieza de pozos.

De ahí en adelante, las acciones hacia modelos de gestión de lodos se concretaron en un primer proyecto piloto, en Atlântida do Sul, distrito del municipio de Osório con 4 mil viviendas para uso ocasional (verano).

5 Tecnologías aplicadas

La iniciativa busca complementar el repertorio de servicios de alcantarillado del prestador de servicios mediante la introducción de sistemas basados en la gestión de lodos fecales a través de acciones dirigidas a: verificar soluciones individuales; actividades de recolección, transporte y tratamiento de lodos fecales, y destino del material procesado para su reutilización o disposición final. Por lo tanto, la iniciativa buscó: Desarrollar el modelo de negocio y operación para la recolección programada de lodos fecales; Alineación y aprobación con la agencia reguladora y el Ministerio Público; Definición de criterios de planificación por parte de la administración pública municipal para aplicar el modelo.

De esta forma, los municipios que opten por considerar en sus respectivos Planes Municipales de Saneamiento Básico (PMSB) la adopción, ya sea temporal o permanente, de esta modalidad de servicio de alcantarillado, podrán contar con los servicios de recolección programada de lodos fecales que ofrece el proveedor de servicios. Con el complemento de las formas de servicio brindadas por el proveedor, las actividades de recolección y transporte de lodos ahora las realiza Corsan regularmente, desde los hogares hasta las plantas de tratamiento (y también puede contar con servicios subcontratados acreditados).

La actividad inicial de comprobar las soluciones individuales tiene una contribución importante para fomentar la mejora en el rendimiento del tratamiento de estos sistemas. Para los casos que aún no cuentan con sistemas adecuados, que tienen solo pozos rudimentarios, por ejemplo, los municipios podrán vincular programas de apoyo para la instalación de estos sistemas, haciendo uso del Fondo de Alcantarillado Municipal propuesto por la iniciativa (esta acción es una posibilidad planificada, pero no obligatoria).

La recolección programada es una solución para que los servicios públicos de gestión de lodos fecales sean financieramente sostenibles. El costo de limpiar el sumidero y transportar los lodos recolectados, que a menudo son onerosos para los usuarios cuando se activan según sea necesario, ahora se diluyen en las tarifas mensuales (para el servicio de agua y alcantarillado juntos). Además, es posible reducir el costo unitario de recolección y transporte de los lodos por la economía de escala que se hace posible cuando los proveedores de una fosa séptica tienen garantizados servicios regulares, logística estratégica y una distribución homogénea de las demandas a lo largo del año.

Respecto al tratamiento de los lodos fecales, la iniciativa se apoya tanto en el tratamiento del material en las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) existentes, como en la construcción de posibles nuevas estaciones. La solución de tratamiento debe definirse de acuerdo con las condiciones locales del territorio, así como la capacidad y ubicación de las estaciones existentes. Cuando no haya capacidad suficiente en las PTAR cercanas para el suministro de lodos y/o se encuentren en lugares no convenientes para el transporte de los lodos, se implementarán nuevas estaciones de tratamiento.

Corsan ya cuenta con una planta de tratamiento de lodos, denominada por la organización como "Central de Pozo", en proceso de licencia. Respecto a disposición y reutilización, la empresa tiene la perspectiva de, en el futuro, enviar los materiales a prácticas de compostaje y desinfección para su aplicación en agricultura, o recuperación de energía mediante incineración o pellets de combustible. Actualmente, estos materiales son enviados para su disposición final por empresas subcontratadas o para compostaje.

6 Información de configuración

Luego de las reflexiones y estudios iniciales realizados por Corsan, se identificaron los aspectos determinantes para que las soluciones individuales de alcantarillado se consideren adecuadas, contribuyendo efectivamente a la universalización de los servicios de este componente. A partir de estos aspectos, se definieron líneas de desarrollo, enfocándose en el diseño de un modelo de negocio sustentable, en la organización de procesos internos y alineamientos con relación a aspectos legales y regulación de servicios.

La modelización de los servicios de alcantarillado es un tema muy complejo y ampliamente debatido, que involucró estudios técnicos, discusiones con las partes interesadas y un proyecto piloto. Para la definición de costos operativos en el servicio de limpieza de tanques sépticos propuesto por Corsan, se utilizaron datos del Sistema Nacional de Investigación de Costos e Índices de la Construcción Civil (SINAPI), en el cual se presentan los costos unitarios para el servicio de transporte en camión, succión de material y mano de obra para su ejecución. SINAPI elabora presupuestos de referencia para obras y servicios de ingeniería en base a normas y criterios de referencia y utilizando precios promedio practicados por el mercado. La acción piloto realizada en el distrito de Atlântida do Sul en el municipio de Osório, resultó ser de suma importancia en este sentido, ya que sus resultados sirvieron como fuente de datos que ayudaron a definir la estructura de tiempo y costo para todo el estado. A través de esta experiencia práctica, fue posible identificar costos incluso más bajos que la estimación inicial.

En cuanto a la validación y aprobación de este modelo, se llevaron a cabo una serie de discusiones con los distintos actores institucionales involucrados en el proyecto y que tienen una interfaz con la temática del medio ambiente o saneamiento, tales como: Ministerio Público; Fundación Nacional de Salud (FUNASA); Federación de Asociaciones de Municipios de Rio Grande do Sul (FAMURS); Consejo Estatal de Saneamiento (CONESAN); y la Fundación Estatal para la Protección del Medio Ambiente (FEPAM).

El modelo propuesto incluye una serie de pasos:

- Planificación y gestión del saneamiento municipal

Para avanzar en la implementación de servicios basados en la gestión de lodos fecales, AGERGS ha determinado que este servicio se ofrecerá a los municipios que definan soluciones individuales de alcantarillado sanitario como una forma de asistencia en sus respectivos Planes Municipales de Saneamiento (PMSB). La normativa exige incluso que se defina en el PMSB si el alcance de esta solución será total o parcial en su área geográfica, así como si constituirá una

solución permanente o transitoria, teniendo en cuenta, por ejemplo, el Plan Director y la densidad urbanística esperada.

- Modelo de precios

El cargo por los servicios programados de limpieza de tanques sépticos se realizará mediante cuotas mensuales, junto con el costo del relevamiento inicial de adecuación del sistema, que incluirá todos los costos directos e indirectos que implica la prestación del servicio, así como los impuestos correspondientes. Si bien las soluciones individuales son, según la legislación nacional (Ley n.º 11.445 / 2007), responsabilidad de los propietarios de los inmuebles, Corsan prevé en el programa la constitución de un Fondo Municipal de Alcantarillado Sanitario, que podrá subsidiar acciones de mejora en la cadena de servicios, incluyendo la instalación de sistemas adecuados de solución individual.

Parte de los montos recaudados por Corsan se destinarán al Fondo Municipal de Alcantarillado Sanitario, un fondo de gestión compartido entre Corsan y AGERGS, que será creado por ley municipal. El objetivo es subsidiar actividades relacionadas con sistemas individuales que contribuyan a la universalización efectiva del saneamiento en los municipios participantes. Las acciones por realizar incluyen: inspección de la solución individual adoptada en las propiedades; educación ambiental destinada a concienciar sobre la necesidad de limpieza periódica; ajustes de las soluciones individuales; diagnóstico del impacto del uso de soluciones individuales; y registro de soluciones individuales.

- Comunicación inicial con usuarios y notificación del programa

Corsan notificará al usuario, por correspondencia, la realización de una inspección para evaluar el acceso y las condiciones de la solución de vivienda individual, para la posterior limpieza del sistema. La primera notificación debe proporcionar la siguiente información:

- I. Programar la inspección por parte del usuario, dentro de 120 días, contados desde la notificación;
- II. Valor de los servicios de inspección y limpieza, así como la forma de recogida;
- III. Política de incentivos presentada por Corsan;
- IV. Incidencia de multa y monto respectivo en caso de ausencia del usuario luego de reprogramar la inspección;
- V. Cargo eventual por la disponibilidad del servicio, su inicio y valor respectivo, en caso de incumplimiento de la limpieza programada de tanques sépticos.

- Inspección

Al recibir la comunicación inicial con la notificación del programa, el usuario deberá contactar con Corsan, a través de sus canales de comunicación, para programar la inspección. Si el usuario no organiza el programa de inspección dentro de los 120 días posteriores a la notificación, Corsan deberá realizar al menos un intento de inspección, debidamente probado, independientemente de la programación, dentro de los 30 días. Si el usuario no está presente a la hora programada para la inspección, se emitirá una notificación para una nueva programación tras el acuse de recibo. En caso de ausencia recurrente, Corsan estará autorizada a aplicar una multa por el monto correspondiente al triple del monto de la inspección,

sin perjuicio de la obligación del usuario de realizar una nueva cita. La inspección puede ser realizada por la empresa con personal propio o subcontratado, o incluso a través de asociaciones con los municipios, según los criterios de oportunidad y economía definidos por Corsan.

En la inspección se evaluarán las condiciones de acceso a los sistemas individuales y, si es posible, se comprobará la adecuación desde el punto de vista de la funcionalidad y el patrón constructivo. Si se identifica que la solución no tiene el acceso adecuado para realizar la limpieza, se notificará al usuario para que brinde el ajuste en un plazo de hasta 90 días. Para asegurar una mayor efectividad y adherencia a esta primera inspección, se creó un sistema de incentivos para el usuario, que comprende:

I. Exención de cobrar la tarifa de limpieza dentro de los 180 días posteriores a la primera limpieza cuando la solicitud de inspección se realiza dentro de los 30 días posteriores a la recepción de la notificación de Corsan;

II. Exención de cobrar la tarifa de limpieza dentro de los 90 días posteriores a la primera limpieza cuando la solicitud de inspección se realiza entre 31 y 60 días después de recibir la notificación de Corsan;

III. Exención de cobrar la tarifa de limpieza dentro de los 30 días posteriores a la primera limpieza cuando la solicitud de inspección se realiza entre 61 y 120 días posteriores a la recepción de la notificación de Corsan;

- *Colecta*

Una vez realizada la inspección, y si no se identifican obstáculos para la ejecución del servicio, se presentará al usuario el contrato de prestación del servicio de alcantarillado sanitario mediante limpieza programada de los sistemas individuales. El usuario podrá programar la primera limpieza, por tanto, cuando se haya realizado una inspección sin trabas y se haya firmado el contrato de adhesión. Se ofrecerán al usuario tres posibles fechas para programar la limpieza, en turnos alternos, según las rutas y la disponibilidad de Corsan en la región. La fecha base de la periodicidad se considerará el mes de la primera limpieza.

Después de realizar la primera limpieza de los sistemas individuales, Corsan programará las limpiezas siguientes de forma anual, excepto en los casos en que el usuario presente una solución sanitaria individual con condiciones técnicas aptas para la limpieza a intervalos superiores a un año (con un intervalo máximo de cinco años). En estos casos, el usuario puede solicitar una evaluación para cambiar la frecuencia de limpieza. Corsan inspeccionará la propiedad y evaluará, dentro de los 60 días posteriores a la recepción del pedido, si el cambio de frecuencia es válido o no.

La empresa también es responsable de llevar un registro de las soluciones individuales donde se realizan inspecciones y limpiezas, incluyendo información como la regularidad de las instalaciones, la fecha de la última inspección y la fecha de la última limpieza.

- *Transporte*

Corsan utilizará camiones propios, subcontratados o acreditados para realizar el servicio de transporte, siempre bajo la orientación y supervisión de la empresa en cuanto a los

estándares de transporte y seguridad. Luego de realizar los servicios de ruta, el camión procederá a una PTAR, o al centro de tanques más cercano, para disponer adecuadamente de los residuos, requiriendo el Manifiesto de Transporte de Residuos (MTR) del transportista de acuerdo con la legislación medioambiental actual.

Se utilizarán camiones con capacidad de 12 [m³] y en cuanto al número de llamadas de servicio atendidas por viaje, inicialmente se consideraron nueve viviendas por camión ya que el volumen promedio absorbido por vivienda es de alrededor de 1,25 [m³]. Sin embargo, se decidió acordar el número promedio de seis usuarios por ruta de limpieza porque entiende que es un servicio nuevo y, por lo tanto, existe riesgo de frustración de demanda y rutas ineficientes.

El tiempo medio de realización del servicio de transporte incluye acciones operativas como llamar al usuario, maniobrar la carretilla para acceder, utilizar herramientas para abrir la tapa del tanque, conectar las mangueras, limpiar el local etc.

- *Tratamiento*

Corsan es responsable de contar con plantas de tratamiento de aguas residuales o plantas exclusivas para recibir los lodos de fosa recogidos, debidamente autorizadas. Cuando sea apropiado, el tratamiento se realizará en plantas de tratamiento de aguas residuales convencionales existentes, siempre que cuenten con la capacidad de tratamiento suficiente para la entrada de lodos y/o se encuentren en ubicaciones convenientes y estratégicas para la dinámica de transporte de lodos. En caso de necesidad, se implementarán, configurarán y dimensionarán nuevas estaciones para el procesamiento de lodos fecales, junto a las PTAR existentes o en sus propias ubicaciones. Estos sistemas son sustancialmente diferentes de los procesos de tratamiento de aguas residuales, involucrando pasos y dimensiones apropiadas para las cargas de lodos fecales.

En este sentido, Corsan ya ha desarrollado el diseño de una central de tanques, que actualmente se encuentra en proceso de licenciamiento. El sistema propuesto consta de: tanque de suministro de lodos seguido de pretratamiento (caja de rejilla cerrada y arena - para evitar problemas de olores), seguido de dos tanques paralelos de homogeneización y decantación (para espesamiento de lodos) con decantador, de donde va la parte densa a la prensa de tornillo de secado, y la parte líquida sobrenadante va a tratamiento en una línea de estanques opcionales y de maduración. Mientras que los lodos secos se destinan al compostaje con poda de árboles y aserrín, el lixiviado de secado pasa, junto con el sobrenadante del paso anterior, a la secuencia de estanques, de donde el efluente tratado sigue un sistema de infiltración en el suelo. La capacidad de tratamiento de esta planta es de 80 [m³/día] (unos seis camiones por día), lo que equivale a atender 20.000 [viviendas].

- *Reutilización / eliminación final*

Corsan prevé el envío de los lodos procesados para: recuperación de nutrientes, para su aplicación en agricultura; recuperación de energía, mediante procesos de incineración o producción de pellets de combustible; entre otros, como la producción de bloques y tejas. En todos los casos, estos procesos no forman parte del alcance operativo del proveedor de servicios, pero el proveedor de servicios puede priorizar los destinos en cada ubicación.

Actualmente, los lodos resultantes de las plantas de tratamiento de aguas residuales son enviados por servicios de terceros para su disposición final en vertederos, pero ya en algunos casos se recurre a la reutilización en agricultura, mediante sistemas de compostaje y desinfección mediante la aplicación de cal hidratada.

7 Tipo y nivel de reutilización

La iniciativa aún no ha logrado avances significativos en cuanto a reglamentar prácticas o sistemas de recuperación de la operación, pero se están estudiando diferentes caminos para el aprovechamiento de energía y/o nutrientes para la agricultura. Actualmente, los lodos se envían a las PTAR como residuo sólido, a través de empresas subcontratadas que, en algunos casos, lo depositan en vertederos y, en ocasiones, para compostaje. De las alternativas consideradas para el futuro con relación a la valorización energética, se consideran rutas como la incineración de lodos o la producción de pellets de combustible con este material. Para la recuperación de nutrientes, existen sistemas más sencillos basados en el compostaje y la aplicación de cal para desinfección, pero también sistemas más intensivos que aportan productos más equilibrados en términos de nutrientes, considerando adiciones específicas más allá de los lodos.

8 Otros componentes del proyecto

Es responsabilidad de Corsan, previo al inicio del servicio de limpieza programado para sistemas individuales, realizar una campaña de comunicación social y educación ambiental en cada municipio que autorice formalmente el servicio como solución de alcantarillado sanitario, con el objetivo de concienciar a la ciudadanía sobre los beneficios derivados de la limpieza de tanques, así como su importancia para la conservación del medio ambiente y para la mejora de las condiciones sanitarias de la población.

Además, durante las etapas de diseño y desarrollo de la iniciativa, la participación de todos los actores en el proyecto ya sea de la propia Corsan o de los organismos públicos relevantes, a través de reuniones y eventos resultó ser de suma importancia para su implementación.

9 Costos y aspectos financieros

La siguiente tabla muestra los valores para la limpieza programada de los sistemas individuales para las tres categorías creadas: Social Residencial, Residencial Básico y Comercial Subsidiado. Los montos aprobados tienen cobertura estatal para los municipios que tengan convenios con AGERGS que adhieran al servicio de limpieza programada de tanques sépticos.

Categoría	\$/mes	\$/año
Residencial Social (RS)	\$ 3,47	\$ 41,66
Residencial básico (RB)	\$ 8,77	\$ 105,23
Comercial (C1)	\$ 8,77	\$ 105,23

Estimaciones de la composición de la tarifa mensual:

- Costos directos totales por vivienda por mes = \$ 4,45
- Costes indirectos totales por vivienda por mes = \$ 1,97

- PIS/COFINS (impuestos)= \$ 0,65 mensual por vivienda
- Inspección = \$ 1,15
- Incentivo a las conexiones = \$ 0,45
- Tasa final por vivienda/mes = \$ 8,68

* Valores en Dólares americanos considerando el cambio medio anual / 2019.

Considerando que el Reglamento presupone una tarifa más baja para la categoría social residencial, se debe evaluar la sostenibilidad de los servicios en vista de la representatividad de esta categoría en cada municipio, verificando la dependencia de subsidios para este servicio. En cuanto a los costos del servicio de inspección, existe una tarifa ya aprobada por AGERGS para el servicio de inspección de la instalación del edificio, en el monto de \$ 13,81, actualizado en junio de 2019. Así, Corsan pretende adoptar este mismo precio para la inspección técnica requerida en el proceso, diluyéndose este monto en 12 meses, resultando en el precio mensual indicado de \$ 1,15.

Respecto a la asignación de las cantidades recaudadas por Corsan, las cantidades que se enumeran a continuación se destinarán al Fondo Municipal de Alcantarillado Sanitario, que se creará por ley municipal:

I. 5% (cinco por ciento) de los ingresos mensuales por servicios de alcantarillado a través de la limpieza programada de tanques sépticos;

II. El 100% (cien por ciento) de la facturación mensual del cargo por la disponibilidad del servicio limpieza de soluciones individuales (que es la cantidad recolectada cuando la limpieza no fue posible en un hogar en particular debido a la responsabilidad del residente).

También se estableció que el monto equivalente al 1% de la tarifa se destinará a la creación del Fondo de Compensación de Municipios, recurso a ser aportado a los municipios donde exista una Central de tanques (estaciones dedicadas a lodos fecales) y/o PTAR que reciben efluentes de otros lugares.

El funcionamiento del sistema basado en la recogida programada de lodos fecales implica una serie de procedimientos con relación a las diferentes etapas del proceso, desde la inspección y registro de soluciones individuales hasta el reenvío de los lodos tratados. Estas actividades incluyen la planificación, gestión, tareas relacionadas con la recogida y transporte de lodos, el funcionamiento de los propios sistemas de tratamiento y el seguimiento de los servicios.

Las actividades de planificación se refieren a la definición de cómo se llevará a cabo cada etapa de la cadena de servicios, organizando las actividades de inspección, recolección, tratamiento y disposición de lodos. Y así, definiciones de quién es responsable, qué herramientas apoyan la inspección y seguimiento de los servicios. La gestión implica el seguimiento continuo de los servicios, sistematizando la información de las inspecciones y registros, y verificando la efectividad y desempeño de las actividades de recolección, transporte y tratamiento de lodos.

Una vez realizada la comunicación inicial con el usuario, el usuario deberá contactar con CORSAN a través de sus canales de comunicación para programar la inspección. En la inspección, se realizará la verificación del sistema individual implantado, identificando si cumple con las condiciones de las normas NBR 7229 y NBR 13969 y/o criterios definidos por la

agencia de licenciamiento para que se considere adecuado. Una vez que el sistema se considere adecuado, se establecerá la periodicidad de limpieza de este, que podrá variar de uno a cinco años en función de las características presentadas y la evaluación técnica realizada. Se considerará una periodicidad base de un año para la limpieza de los sistemas, salvo en los casos en que el usuario se manifieste y acredite que su solución individual cuenta con las condiciones técnicas adecuadas para la limpieza en intervalos superiores a un año.

Una vez realizada la inspección, y comprobando que no existe ningún obstáculo para la ejecución del servicio, se firmará el contrato de adhesión al servicio de limpieza programado de los sistemas individuales. Se pondrán a disposición del usuario tres posibles fechas para programar la primera limpieza, según las rutas de Corsan y la disponibilidad en la región solicitada. El servicio se realizará mediante camiones de foso limpio, de la propia Corsan o de contratistas subcontratados. En este segundo caso, siempre bajo la supervisión y seguimiento del prestador del servicio, exigiendo el cumplimiento de las normas de seguridad.

Una vez que se haya completado la ruta de servicio, el camión limpiador de tanque procederá a la PTAR o a la central de tanques más cercano para descargar el material recolectado. Este paso implica monitorear la entrada de lodos, monitorear el desempeño de cada paso de tratamiento y enviar los subproductos del proceso, desde los materiales retenidos en el tratamiento preliminar hasta el lodo y el agua tratados.

10 Operación y Mantenimiento

El primer punto planteado se refiere al diálogo y alineación con las diferentes partes involucradas en la prestación del servicio de alcantarillado, que se da desde las fases iniciales del proyecto. En este caso, Corsan estableció una dinámica muy cercana con FAMURS y AGERGS en estudios y discusiones sobre el modelo de servicio y la regulación, pero solo involucró al Ministerio Público estatal en etapas más avanzadas del proyecto, lo que provocó algunos retrocesos en el proceso de validación y aprobación. En los próximos proyectos, identificaron la necesidad de incluir en las discusiones al defensor público, la Agencia Nacional del Agua (ANA) y el Ministerio Público Federal, buscando sumar perspectivas complementarias e incluso divergentes en las conversaciones.

Un segundo punto se refiere a la relevancia de tener un trabajo de comunicación eficiente, que involucre eventos internos y externos, para generar entendimiento y adhesión a la iniciativa, además de evitar restricciones y/o contratiempos. De la experiencia adquirida, la organización activa de estos eventos tuvo efectos muy positivos para el avance de la iniciativa, especialmente en el enfoque y los procesos internos de Corsan, con el apoyo directo de los tomadores de decisiones de la compañía.

Otro aspecto relevante se refiere a la modelización de tarifas de nuevos servicios. Durante mucho tiempo se intentó encontrar la manera de establecer una estructura tarifaria única para las diferentes formas de tratamiento de aguas residuales, aplicable a economías con o sin acceso a la red de recolección y con soluciones individuales. Sin embargo, este formato no fue aprobado por la agencia reguladora, que optó por adoptar un modelo propio para el servicio de

recolección programada, considerando los costos de recolección y transporte de los lodos.

11 Experiencias y lecciones aprendidas

Se obtuvieron algunos aprendizajes muy relevantes durante el desarrollo del proyecto, siendo de vital importancia para el éxito de los sistemas implementados. Algunos de estos aprendizajes llegaron a través de la validación de aspectos ya pensados en las fases iniciales de la iniciativa, mientras que otros surgieron como dificultades enfrentadas por la no consideración de ciertos aspectos desde el inicio del proyecto.

12 Evaluación de la sostenibilidad y los impactos a largo plazo.

Se realizó una evaluación básica (Tabla 2) para indicar en cuál de los cinco criterios de sostenibilidad en materia de saneamiento (según el Documento 1 de la Visión de SuSanA) este proyecto tiene sus fortalezas y qué aspectos no se destacaron (debilidades).

Tabla 2: Indicación cualitativa de la sostenibilidad del sistema.

Criterios de sostenibilidad	Recolección y transporte			Tratamiento			Transporte y reúso		
	+	0	-	+	0	-	+	0	-
Salud e higiene	X				X			X	
Recursos naturales y ambientales	X				X			X	
Tecnología y operación		X			X			X	
Economía y financiamiento	X				X			X	
Institucional y socio-cultural		X			X			X	

Respecto a los aspectos de sustentabilidad evaluados, el principal enfoque e innovación del proyecto se refiere a la inclusión de la recolección y transporte de lodos de soluciones individuales de manera programada, bajo el control del proveedor del servicio de agua y alcantarillado.

En este sentido, las medidas tomadas tienen un gran impacto en aspectos de salud e higiene pública, medio ambiente y recursos naturales, ya que tiende a reducir la incidencia de la eliminación irregular de lodos en tierras y cuerpos de agua y, por lo tanto, reduce los riesgos de contaminación. La iniciativa también implica importantes avances en esta etapa de la cadena a la vista de aspectos financieros y económicos, con modelos específicos para la sostenibilidad de los servicios.

Desde el punto de vista de tecnología y operación, y aspectos institucionales (más que sociocultural) los medios propuestos para la etapa de recolección y transporte no constituyen grandes innovaciones, pero aportan avances considerables con nuevas dinámicas de gestión por parte de la empresa. En el ámbito de tratamiento, la iniciativa tiene como objetivo implementar estaciones específicas para el tratamiento de lodos fecales, que aporta importantes contribuciones para reducir los costos de implementación y operación de los sistemas, hace uso de nuevas tecnologías y procedimientos operativos e implica importantes avances en la reducción del consumo de recursos durante la operación. Como esta acción aún no ha sido implementada, hasta ahora

solo está prevista, estos aspectos se consideraron de fuerza media en la iniciativa.

Desde el punto de vista del transporte y la reutilización de los subproductos del tratamiento de lodos, que tienen un gran potencial para viabilizar estos sistemas, reducir los costos operativos y aumentar el desempeño ambiental, los esfuerzos de la iniciativa hasta ahora han sido modestos. Se realizaron algunos estudios para la futura reutilización de lodos y las implicaciones para los procedimientos internos de la empresa, pero en una etapa incipiente.

13 Documentos disponibles

Rio Grande do Sul. Minuta de Resolução Normativa. Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul, 2009. Disponible: <(https://agergs.rs.gov.br/upload/arquivos/201910/29121931-20190903091836minuta-ren-limecimento-programada-de-fossas-versao-apos-cp-ap.pdf)>. Accedido en: 1 ago 2020.

14 Instituciones, organizaciones y personas

CORSAN: Thiago Prestes – Eng. Químico
Correo Electrónico: thiago.prestes@corsan.com.br
Telephone: +55 51 32155859

Estudio de caso de los proyectos de SuSanA

Servicio de alcantarillado mediante limpieza programada de fosas en Rio Grande do Sul

SuSanA 2020

Autores: Tomaz Kipnis, Pedro Pastor & Paulo Castro (SAO – Integrated Sanitation | tomaz@saoprojects.com)

© Sustainable Sanitation Alliance

Todos los materiales de SuSanA están disponibles gratuitamente siguiendo el concepto de código abierto para el desarrollo de capacidades y el uso sin fines de lucro, siempre y cuando se haga el debido reconocimiento de la fuente cuando se utilice. Los usuarios siempre deben dar crédito en las citas al autor original, la fuente y el titular de los derechos de autor.

Este documento está disponible en: www.susana.org