



Estudio de caso del sistema integrado de saneamiento rural (SISAR) en el Brasil

Wilson dos Santos Rocha

**Banco
Interamericano
de Desarrollo**

**Sector de
Infraestructura
y Medio Ambiente**

NOTA TÉCNICA

IDBTN-589

Julio 2013



Banco Interamericano de Desarrollo

Julio 2013

Esta Nota técnica forma parte de los productos de conocimiento generados por la División de Agua y Saneamiento (INE/WSA), bajo la Dirección del Sr. Federico Basañes y el Sr. Henry A. Moreno Moreno.

La Nota Técnica fue dirigida por Jorge Ducci (INE/WSA) y editada por Anamaria Nuñez. Contó con el apoyo, supervisión y comentarios de Thomas Walder (SDC secondee). Fernanda do Vale Caribe Schukkel ha revisado el texto en portugués.

Catalogación en la fuente brindada por la

Biblioteca Felipe Herrera del

Banco Interamericano de Desarrollo.

Rocha, Wilson Dos Santos.

Estudio de caso del modelo de gestión de agua potable y saneamiento rural denominado “Sistema Integrado de Saneamiento Rural” (SISAR) en el Brasil / Wilson Dos Santos Rocha.

p. cm. -- (Nota técnica del BID ; 589)

1. Water-supply, Rural—Brazil. 2. Sanitation, Rural—Brazil. 3. Community Development—Brazil— Case studies. I. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Agua y Saneamiento. II. Título. III. Série.

IDB-TN-589

<http://www.iadb.org>

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no reflejan los puntos de vista o la posición del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Junta de Administración o de los países que ellos representan.

El uso comercial no autorizado de los documentos del Banco está prohibido y puede ser sancionado de acuerdo con las políticas del Banco y/o las leyes aplicables.

Copyright © 2013 Banco Interamericano de Desarrollo. Todos los derechos reservados. Puede reproducirse libremente para fines no comerciales.

RESUMEN

El estudio del caso evaluó tres experiencias del modelo de prestación de servicios denominado SISAR (Sistema Integrado de Saneamiento Rural), de las cuales, dos fueron en el Ceará y otra en Piauí. Este modelo fue organizado como una Federación de Asociaciones Comunitarias responsable de garantizar la manutención de los sistemas y apoyar las operaciones locales realizadas por las asociaciones afiliadas.

La metodología se basó en un trabajo de campo realizado tanto en las sedes de las federaciones como en las diversas localidades. El trabajo de campo incluyó entrevistas con el equipo ejecutivo y con los dirigentes de la federación. En las localidades se visitaron las instalaciones del sistema y se entrevistaron a los obreros y a los dirigentes de las asociaciones afiliadas. Cuando fue posible, se organizaron reuniones con participación de la comunidad.

La presente investigación aborda el proceso histórico del modelo y su contexto de conformación, evaluando así, la ampliación en la cobertura del atendimento y su evolución a lo largo del tiempo. Se describe el modelo en sus aspectos organizacionales, sus objetivos y las actividades de las partes implicadas, así como sus fuentes de financiamiento (distribución de los costos y las tarifas). También se detallan las tipologías de los sistemas y las condiciones en las cuales son operados y mantenidos.

Se concluye que se trata de un modelo exitoso, sustentable tanto en el aspecto financiero como en su dimensión operacional y social; hecho que queda demostrado a través de los indicadores de gestión y los resultados de las encuestas de satisfacción realizadas por las unidades. Finalmente, respecto a la ampliación del modelo, el estudio considera que es recomendable un mayor apoyo institucional, tanto a nivel federal como a nivel de los estados y municipios.



ABSTRACT

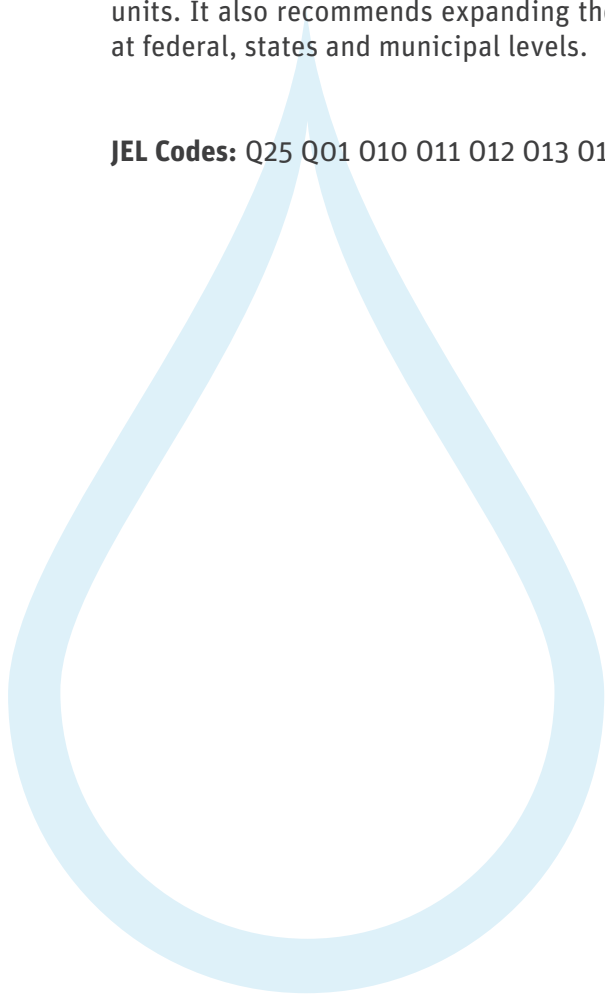
The case study presented here has evaluated three sanitation service's experiences called SISAR (Rural Sanitation Integrated System), two in the State of Ceará and one in the State of Piauí - Brazil. This model was organized as a federation of community associations; each federation is responsible for ensuring the system maintenance and for supporting the local operation, performed by the affiliated associations

The methodology was based on field research, at the headquarters of each community associations' federation as well as in a sample of locations. The fieldwork included interviews with the executive team and the federation officials; visits to the system facilities in each location; and interviews with system operators and affiliated associations' leaders. When possible, meetings were held with community participation.

The report focuses on the model's history and its formation context, evaluating the services expansion and its evolution over time. The model is described in organizational aspects, objectives and activities of each part involved, access and decision-making mechanisms, funding sources and costs and fare structure. The report also described the system typology and conditions for operation and maintenance.

It concludes that this is a model of success and sustainability, considering the many aspects evaluated. Its success, both in the financial and operating aspect as well as in the social one, is demonstrated by its management indicators and by the results of customer satisfaction surveys conducted by the units. It also recommends expanding the model and that there should be more institutional support, at federal, states and municipal levels.

JEL Codes: Q25 Q01 O10 O11 O12 O13 O16 O17 O18 O19



CONTENIDO

| | |
|---|----|
| Lista de abreviaciones..... | 4 |
| Resumen ejecutivo | 6 |
| 1.Introducción | 10 |
| 2 Contexto del agua y del saneamiento rural en el país | 11 |
| 3. Característica general del modelo SISAR..... | 12 |
| 3.1 Historia del modelo | 12 |
| 3.2 Evolución a lo largo del tiempo | 14 |
| 3.3 Objetivos y formato institucional | 17 |
| 3.4 Componentes del modelo | 20 |
| 3.5 Financiamiento y condiciones de acceso | 24 |
| 3.6 Instrumentos normativos y reguladores | 26 |
| 3.7 Sustentabilidad financiera | 27 |
| 3.8 Sustentabilidad operacional | 30 |
| 3.9 Sustentabilidad empresarial y tecnológica | 32 |
| 3.10 Sustentabilidad social | 35 |
| 3.11 Resultados y beneficios | 36 |
| 4. Lecciones, fragilidades y potencialidades | 37 |
| 4.1 Obstáculos en la institucionalización del modelo | 37 |
| 4.2 Las fragilidades específicas de las unidades evaluadas..... | 39 |
| 4.3 Potencialidades y recomendaciones | 40 |
| Anexos 1. | |
| 1. Ejemplo evaluado– SISAR/Russas - Ceará 2. | |
| 2. Ejemplo evaluado – SISAR/Quixadá - Ceará 3. | |
| 3. Ejemplo evaluado – SISAR/Picos – Piauí | |

LISTA DE ABREVIACIONES

| | |
|----------------|--|
| AGESPISA | Agua y alcantarillado en Piauí |
| ANC | Agua no contabilizada |
| ANF | Agua no facturada |
| AOM | Administración, Operación y Manutención |
| ARSAE/MG | Agencia Reguladora de los Servicios de Agua y Alcantarillado en el Estado de Minas Gerais |
| BA | Estado de Bahía |
| BBA | Cuenca hidrográfica de Banabuiú |
| BBJ | Cuenca Hidrográfica de Jaguaribe |
| BID | Banco Interamericano de Desarrollo |
| BIRD | Banco Mundial |
| CAGECE | Compañía de Agua y Alcantarillado del Estado de Ceará |
| CE | Estado de Ceará |
| CENTRAL/BA | Central de Asociaciones Comunitarias para la Manutención de Sistemas de Abastecimiento de Agua – Estado de Bahía |
| CERB | Compañía de Ingeniería Rural del Estado de Bahía |
| CESB | Compañías Estatales de Saneamiento Básico (termino genérico) |
| COGERH | Compañía de Gestión de Recursos Hídricos del Estado de Ceará |
| CONISA/RN | Consorcio Intermunicipal de Saneamiento de Serra de Santana – Rio Grande del Norte |
| COPANOR | Servicios de Saneamiento Integrado del Norte y del Nordeste de Minas Gerais |
| COPASA MG | Compañía de Saneamiento del Estado de Minas Gerais |
| COMPESA | Compañía Pernambucana de Saneamiento |
| EMBASA | Empresa Bahiana de Saneamiento |
| EPDR | Empresa Pernambucana de Desarrollo Rural |
| FUNASA | Fundación Nacional de Salud |
| FECOP | Fondo Estatal de Combate contra la Pobreza del Estado de Piauí |
| GESAR | Gerencia de Saneamiento Rural |
| IANF | Índice de agua no facturada |
| IBGE | Instituto Brasileño de Geografía y Estadística |
| KFW | Kreditanstalt für Wiederaufbau (institución financiera alemana) |
| m ³ | metro cúbico |
| km | kilómetro |
| MG | Estado de Minas Gerais |
| pac | Policloruro de aluminio (coagulante) |
| pH | Potencial de Hidrógeno |
| PI | Estado de Piauí |
| PLANSAB | Plan Nacional de Saneamiento Básico |
| PROMATA | Programa de Desarrollo de la Zona del la Mata de Pernambuco |
| PRORURAL | Programa de Desarrollo Rural Sustentable de Pernambuco |
| PROSAR | Programa de Salud de Saneamiento del Área Rural del Estado de Piauí |
| R\$ | Reales (moneda brasileña) |
| SAAE | Servicio Autónomo de Agua y Alcantarillado (autarquía municipal) |
| SISAR | Sistema Integrado de Saneamiento Rural |
| SOHIDRA | Superintendencia de Obras Hidráulicas del Estado de Ceará |
| SNIS | Sistema Nacional de Informaciones de Saneamiento |
| UNASCOPE | Unión de Asociaciones Comunitarias del Estado de Pernambuco |
| US\$ | Dólar norte-americano |

RESUMEN EJECUTIVO

Objetivo del estudio

El presente Estudio de Caso - SISAR/Brasil - responde al interés de la División de Agua y Saneamiento del Banco Interamericano de Desarrollo. Tiene como objetivo presentar elementos de experiencias exitosas, resaltando sus potencialidades y analizando sus transformaciones y sus debilidades. Para este fin, fueron estudiados los modelos SISAR en los Estados de Ceará y Piauí.

Contexto brasileño del saneamiento rural

Brasil cuenta con 5.565 municipios, de los cuales 81,5% tienen sus servicios concedidos a empresas estatales. No obstante, el atendimento de estas empresas no cubre todas las localidades rurales fuera de la sede urbana, por lo cual este servicio termina siendo asumido por el municipio, pese a que éste no cuenta con la capacidad de gestión en servicios de agua y saneamiento. En aras de atender este vacío institucional, surge en 1995 un modelo comunitario federativo nominado SISAR en el estado de Ceará y con el nombre de CENTRAL en el estado de Bahía. Ambos modelos, si bien presentan nombres diferentes, comparten el mismo formato institucional. Posteriormente, en 2005, este modelo fue extendido al estado de Piauí, también con el nombre de SISAR, y recientemente al estado de Pernambuco con el nombre de UNASCOPE (Unión de las Asociaciones Comunitarias de Pernambuco), con dos unidades en la Zona de la Mata.

El modelo SISAR en Ceará y Piauí

Formato institucional: es una federación que congrega un grupo de asociaciones comunitarias responsables de brindar los servicios de agua potable y saneamiento a las localidades. En el estado de Ceará existen 8 (ocho) unidades de SISAR y en el estado de Piauí solamente una.

Jurídicamente el SISAR es una asociación civil de derecho privado y no gubernamental. Si bien su organización se funda en la Asamblea General (en la cual tienen voz todas las asociaciones afiliadas, con igual poder de voto), su cotidianidad es dirigida por el Consejo de Administración (conformado por asociaciones y representantes del gobierno estadual y de la autoridad local), y fiscalizado por el Consejo Fiscal (compuesto sólo por asociaciones afiliadas).

Objetivos: garantizar la operación y la manutención de los sistemas de agua y alcantarillado de las asociaciones afiliadas. Esto incluye la realización, la manutención, el control de la calidad del agua, el desempeño (performance) de los sistemas, el suministro de insumos y las capacitaciones. Asimismo, otra función consiste en brindar apoyo a las actividades operacionales locales, realizadas por las asociaciones afiliadas y sus operadores.

Componentes del modelo: la gestión del modelo es compartida, una parte de las actividades están a cargo del SISAR y otra parte de la asociación local. Así como su gestión es dividida los gastos son diferenciados. Los costos del SISAR abarcan el personal, la logística y todos los insumos de manutención mientras que los costos locales incluyen al operador, la energía eléctrica y la administración de la asociación. Asimismo, el sistema de tarifas está compuesto en dos partes: la tarifa del SISAR responde al volumen consumido (medido) mientras que en la local se realiza una división de los gastos.

En promedio, una cuenta mensual de agua de un volumen medido de 10 m³/mes, cuesta alrededor de \$R12,50 (US\$6,10) en el estado de Ceará y de R\$13,50 (US\$6,58), en el estado de Piauí. La mitad de ese precio cubre el costo de SISAR y la otra mitad los costos locales. En el caso de Piauí, los domicilios que reciben mantenimiento de las fosas, pagan un incremento de R\$2,50 (US\$1,22) por mes, como valor fijo por el alcantarillado.

Financiamiento: En Ceará el financiamiento proviene de préstamos otorgados al Gobierno Estatal por el KFW y el Banco Mundial; además, del aporte brindado por la FUNASA (Fundación Nacional de Salud). En Piauí, el financiamiento proviene de préstamos solicitados por el Gobierno Federal junto con el KFW y transferidos al Estado.

Estándar de servicio: consiste en: i) distribución a domicilio (cañerías); ii) tratamiento y control de calidad; y iii) conexión con hidrómetro. Cabe resaltar que, el servicio de saneamiento (alcantarillado) por medio de fosas sólo se brinda en el estado de Piauí. Por su parte, las 15 localidades de la región de Sobral en el Ceará reciben un servicio de alcantarillado colectivo (sistema y tratamiento de aguas residuales).

Tecnología: Las tecnologías de los sistemas de agua dependen de la disponibilidad hídrica de cada lugar. Para los acuíferos subterráneos la captación de agua se hace por medio de pozos entubados en profundidad y el agua es tratada con cloración simple, como en Piauí. En Ceará, la presencia de hierro en los pozos exige un tratamiento de oxidación y filtración, así como la distribución a los pequeños diques, donde además de la cloración se requiere de un tratamiento de coagulación y filtración.

Sustentabilidad operacional: el trabajo local es de buena calidad tanto en la continuidad de la distribución como en la potabilidad del agua. Se cuenta con: i) bombas y dosificadores con encendido/apagado de forma automática; ii) control diario de voltaje/amperaje de las bombas y lectura de macro medidor; y iii) control diario del pH y del cloro residual. En el ítem de calidad del agua, cabe señalar que aún se realizan análisis de laboratorio cada tres meses.

Sustentabilidad financiera: la sustentabilidad ha sido alcanzada gradualmente conforme fue ampliada la cobertura del atendimento de cada unidad. Sin embargo, ésta se ciñe a los costos de administración, operación y manutención (AOM), sin incluir los costos de capital. Ahora bien, para el costo operacional permanece el subsidio que recibe el modelo, como ocurre en Ceará, donde se cuenta con el subsidio directo (que cubre parte de los costos) y el indirecto (apoyo y asesoramiento); ambos pagados por la CAGECE (Compañía Estatal de Agua y Alcantarillado). En Piauí existe el subsidio del Estado a través del financiamiento de la KFW; solamente, durante la vigencia del proyecto.

Sustentabilidad social: el modelo cuenta con buena aceptación, tal y como se observa en las encuestas de satisfacción realizadas en Ceará; además, el proceso de capacitación en cooperativismo ha fortalecido la estructura de las asociaciones locales.

Sustentabilidad empresarial y tecnológica: se desarrolla de forma estructural en Ceará, con el apoyo continuo de la CAGECE (Compañía Estatal de Agua y Alcantarillado). En este caso, el aspecto más relevante es el sistema de metas de desempeño y eficiencia con el cual son evaluadas todas las unidades del SISAR y cuyo monitoreo es efectuado por la CAGECE. Para el caso Piauí, este apoyo es coyuntural y por el momento está a cargo de la empresa de consultoría MACS, contratada por la KFW. De igual modo, la empresa MACS ofrece consultoría a las unidades de Russas y Quixadá en Ceará.

Resultados: En el 2012, fueron atendidas 688 localidades (658 en Ceará y 30 en Piauí), lo que representa un total de **370.000** fueron atendidas 688 localidades (658 en Ceará y 30 en Piauí), En Ceará, las comunidades atendidas poseen en promedio 132 familias (583 familias en la comunidad más poblada y 29 familias la menos poblada) mientras que en Piauí el promedio es de 197 familias por comunidad (848 en la más poblada y 56 en la menos).

Lecciones y fragilidades

Los obstáculos institucionales a nivel federal: el país aún no cuenta con un plan o programa específico para los servicios rurales. Las inversiones federales no permiten que la gestión de los sistemas se realice a través de un modelo sustentable, por lo cual, no existe aún algún incentivo por parte del Gobierno Federal en materia de ampliación del SISAR. Los ejemplos existentes del modelo SISAR, de Ceará y Piauí, son el fruto de una iniciativa de los respectivos Gobiernos Estatales impulsados por el KFW (el organismo financiador). En el caso de Piauí, debido a la cuestión financiera, el préstamo fue asumido por el Gobierno Federal

La poca institucionalización estatal: los Estados no cuentan con planes o programas que definan un marco institucional para los servicios rurales. Incluso en Ceará, el apoyo realizado por la CAGECE carece de estabilidad y permanencia ya que ésta, siendo una empresa de economía mixta, puede decretar que se retire el apoyo y los subsidios otorgados como resultado de un cambio de dirección administrativa.

La falta de regulación de los servicios: los servicios del SISAR no cuentan con la regulación de un ente externo e independiente. Este tema todavía no es debatido por las instituciones y técnicos del modelo SISAR, quienes en general abogan por la “auto-regulación” del servicio prestado para la comunidad. No obstante, es importante abrir el debate respecto a la adopción de medidas regulatorias mínimas, especialmente en el tema de servicios.

La restricción “Laboral”: una limitación para la ampliación del modelo en otras regiones del país se debe a que el operador local no cuenta con un contrato formal de trabajo. Aunque no hay que menospreciar las ventajas del modelo federativo.

Fragilidades específicas: 1. En Ceará: i) la acumulación de funciones por parte de una persona (además de ser dirigente asociativo es operador), potencializa un conflicto de intereses tanto a nivel de la fiscalización de la operación como en el equilibrio tarifa/remuneración del operador; y ii) la estructura tarifaria adopta el cobro de un valor fijo mínimo equivalente a un consumo mensual de 10 m³, pero este mínimo, es superior al promedio de consumo. 2. En Piauí: i) el sistema tarifario tiene una diferenciación excesiva en las tasas, lo que causa reacciones de los usuarios; ii) la planeación para la prestación de los servicios de alcantarillado (camiones limpia-fosas) todavía presenta grandes dificultades.

Potencialidades y recomendaciones

La institucionalización de los servicios: el modelo federativo necesita que algunas acciones sean realizadas por los gobiernos, entre las cuales se destacan: i) formulación de planes y programas de inversión así como de un marco institucional; ii) consolidar un órgano estatal de apoyo tecnológico y empresarial; iii) sistema de metas de desempeño; iv) sistema de información sobre el mundo rural y modernización del catastro técnico del SISAR; e v) incentivar la ampliación del modelo en las demás regiones del país, viabilizando la formalización legal de la mano de obra local.

Los avances específicos necesarios: 1. En Ceará: i) adoptar criterios estatutarios rígidos que eviten el conflicto de intereses provocado por la acumulación de funciones entre el dirigente y el operador y ii) el cobro del volumen mínimo mensual conforme con el volumen real consumido, como ocurre en Piauí (mínimo de 2 m³/mes o en Minas Gerais de 3 m³/mes); 2. En Piauí, la adopción de una mejor planeación del servicio de limpieza de las fosas.

1. INTRODUCCIÓN

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID), a través de su División de Agua y Saneamiento, tiene como objetivo apoyar a los países para que alcancen la meta de cobertura universal de los servicios de agua potable y saneamiento. Este apoyo incluye, entre otros aspectos, profundizar el entendimiento de las dinámicas sectoriales, fortalecer el trabajo analítico e investigativo, sistematizar experiencias y difundirlas a los sectores interesados. Este trabajo, viene siendo desarrollado a partir de los “Estudios de Casos”, que sirven como ejemplo de “modelos exitosos”, y a su vez permiten analizar las lecciones aprendidas e incentivar su replica.

El “Estudio de Caso” es un documento oficial distribuido a todos los interesados en el tema estudiado, con miras a constituir una guía de recomendaciones para una posible réplica de los casos exitosos. Dicho documento debe ser metódico en su evaluación y preciso en su conclusión. Por esto, deben ser resaltados no sólo los aspectos positivos y las potencialidades de un proceso de réplica, sino también, incluir las debilidades y transformaciones del modelo estudiado.

Hoy en día, ya es bastante conocido el éxito del modelo SISAR como alternativa de prestación de servicios de agua potable y saneamiento en el área rural. Iniciado en 1995 en los estados de Bahía y Ceará, el modelo viene extendiéndose en la región nordeste del país, con presencia en los Estados de Piauí y Pernambuco. En los estados de Bahía, Ceará y Piauí el modelo surgió por iniciativa de los gobiernos estatales, en proyectos financiados y asesorados por el banco alemán KFW. Más recientemente, en Pernambuco, la iniciativa estatal se apoyó en programas financiados por el BID y el Banco Mundial.

El modelo tienen como principio la prestación del servicio de forma comunitaria, pero también federativa. La asociación de varias comunidades garantiza la disponibilidad de equipos técnicos, insumos y apoyo social mediante un servicio medido, cobrado y de buena calidad. Esta estructura representa una ganancia de escala significativa.

En el estado de Ceará existen 8 unidades de SISAR (correspondientes a las cuencas hidrográficas del Estado), mientras que en Piauí, hay tan sólo una en la región de Picos. Aunque todas posean un mismo formato institucional, son unidades autónomas con personalidad jurídica y contabilidad propia. Para el presente Estudio fueron escogidas 02 (dos) unidades en Ceará (Russas y Quixadá) y la única unidad existente en Piauí.

2. EL CONTEXTO DEL AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL ÁREA RURAL

Brasil posee 5.565 municipios distribuidos en 26 estados más el Distrito Federal. Según la Constitución brasileña, la propiedad (dominio) de los servicios es una facultad que le corresponde al municipio. No obstante, la prestación del servicio es brindada por compañías (empresas) públicas estatales, órganos municipales (entidades territoriales y empresas) y otras entidades privadas. El 81,5% de los municipios brasileños tienen sus servicios a cargo de las compañías estatales (CESB), el 17,3% a cargo de órganos públicos municipales, el 0,4% a cargo de órganos regionales y el 0,9% son concedidos a empresas privadas.

Aún hoy en día no se cuenta con un número exacto sobre la cantidad de localidades rurales existentes en el país. Por un lado, los Estados carecen de un banco de datos del área rural, y por otro lado, en los datos del IBGE no se encuentran registros localidad por localidad. La metodología del censo consiste en recopilar los datos por unidades territoriales, que en el caso de las zonas rurales abarca más de una localidad. De igual modo, la prestación de servicios en el área rural no tiene un banco de datos o un sistema de información específico a nivel federal ni estatal.

En estos términos, se puede trabajar conceptualmente con dos tipos de entidades:

- Las localidades con una prestación formal, brindada por los órganos públicos y las instituciones no gubernamentales como el SISAR.
- Las localidades cuya prestación es de carácter informal, es de decir que son agenciada directamente por las asociaciones comunitarias sin un vínculo institucional.

En el caso de la prestación formal se tienen dos fuentes de información sobre el atendimento en el área rural:

- La primera, es dado por el SNIS -Sistema Nacional de Información sobre Saneamiento-, que incluye a los prestadores de compañías estatales, servicios municipales, locales y regionales, así como empresas privadas.
- La segunda fuente proviene de la encuesta realizada en el 2010 por el Banco Mundial con apoyo de diferentes modelos de prestación de servicios entre los cuales están: a) las 08 (ocho) unidades de SISAR/Ceará; b) las 02 (dos) unidades de Central en la Bahía; c) el SISAR de Piauí; d) el Consorcio (CONISA) en Rio Grande del Norte; y e) la COPANOR en Minas Gerais.

Cabe resaltar que, en este universo, las unidades de Ceará, Bahía y Piauí son del tipo “SISAR y Central”, y comparten el mismo formato institucional pese a la diferencia de sus nombres, mientras que el CONISA es un consorcio intermunicipal (abarca siete municipios) y la COPANOR una empresa estatal subsidiada por la COPASA (Compañía Estatal de Agua y Alcantarillado), específicamente para pequeñas localidades en el norte del Estado de Minas Gerais.

La siguiente tabla muestra el total de las 9.007 localidades atendidas por prestadores formales, de las cuales, 8.095 localidades fueron informadas por el SNIS-2010 y las otras 912 fueron registradas por la encuesta del BIRD-2010.

Tabla 1 - Localidades rurales atendidas por servicios formales

| Tipo de prestador | Número de localidades |
|---|-----------------------|
| Prestadores formales incluidos en el SNIS – 2010 | |
| Compañías estatales | 3.502 |
| Órganos municipales | 4.490 |
| Servicio micro-regional | 37 |
| Empresas privadas | 66 |
| Total atendido por prestador formal incluido en el SNIS | 8.095 |
| Prestadores formales según la encuesta del BIRD-2010 | |
| SISAR/CE | 575 |
| SISAR/PI | 24 |
| Central/BA | 83 |
| CONISA/RN | 110 |
| COPANOR/MG | 120 |
| Total atendido por un prestador formal con enfoque rural | 912 |
| Total atendido por prestadores formales | 9.007 |

A partir de lo anterior es posible concluir que, a pesar del avance de los modelos como SISAR/Central y otros de enfoque rural como CONISA y COPANOR, actualmente en el país, predomina la gestión aislada por parte de las asociaciones locales. La encuesta del BIRD concluyó, con una muestra de 16 localidades distribuidas en los 08 (ocho) estados encuestados, que la gestión aislada de las comunidades locales no tiene ningún apoyo institucional, por lo cual la calidad de los servicios es precaria e insustentable.

Tal situación permanece en el país por las siguientes razones: i) las empresas estatales, que atienden el 81,5% de los municipios, priorizan las sedes urbanas y los distritos más grandes; ii) aunque los servicios municipales tengan una mayor cobertura de las localidades rurales, su participación en la prestación de los servicios ha ido disminuyendo; iii) En la medida en que se transfiere la prestación del servicio a la empresa estatal, el municipio pierde la capacidad de gestión del saneamiento de la localidad, creándose un vacío institucional en el área rural, siendo un hecho que predomina en todo el país.

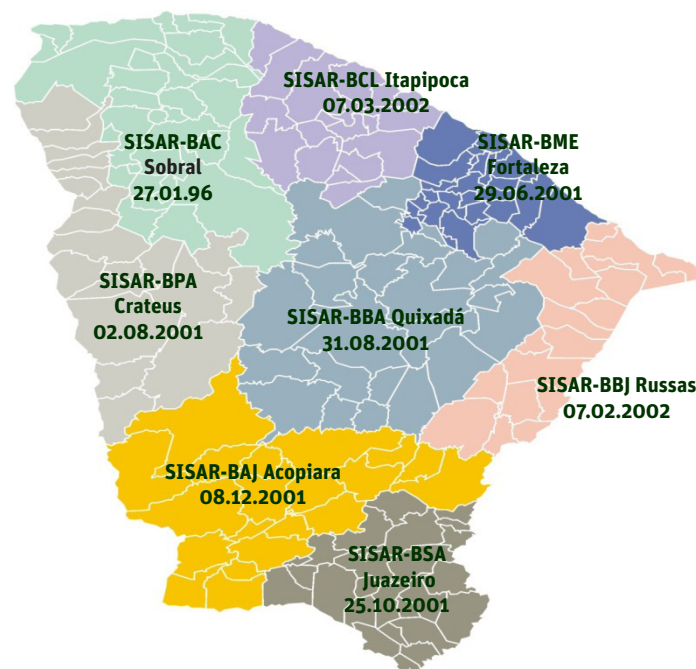
3. CARACTERÍSTICA GENERAL DEL MODELO SISAR

3.1 Historia del modelo

En medio del vacío institucional de la gestión de servicios en el área rural, surge en 1995, el modelo SISAR/Central en la región nordeste de Brasil. El surgimiento de dicho modelo en esta región no se da por acaso. El 94% de los servicios de los municipios son concedidos a empresas estatales y es donde las municipalidades presentan una mayor fragilidad en las acciones de gestión en saneamiento. Además, es precisamente en esta región del semi-árido que las dificultades de estos servicios se agrava. Por un lado, dada la falta de obtención del agua, y por otro, debido a la escasa capacidad de pago de las personas para el mantenimiento de los sistemas.

Este modelo surge de la iniciativa de los Gobiernos Estatales de Bahía y Ceará con financiamiento y asesoría en gestión de servicios del banco KfW. La primera experiencia nace en 1995 en la región de Seabra (estado de Bahía) con el nombre de “Central de las Asociaciones para la Manutención de Sistemas de Abastecimiento de Agua”, posteriormente, en enero de 1996, se implantó la segunda experiencia en la región de Sobral (estado de Ceará) con el nombre SISAR (Sistema Integrado de Saneamiento Rural).

En el estado de Ceará fue donde más se expandió el modelo. Después del éxito del SISAR de Sobral, la CAGECE expandió el modelo para todo el estado en el 2001, 5 años después de su creación. En total se crearon 07 (siete) unidades nuevas ligadas a las unidades de negocio de la empresa y organizadas por las cuencas hidrográficas presentes en el estado. Cada unidad es autónoma y cuenta con personalidad jurídica propia. El único vínculo entre ellas se lleva a cabo durante la reunión mensual que promueve la CAGECE para la organización, el intercambio de experiencias y la evaluación de las metas. En el siguiente mapa se indican las fechas de creación de cada unidad:



En el estado de Bahía el modelo se expandió en menor grado. En el 2002 se instaló una segunda unidad del modelo Central en la región de Jacobina. En Bahía existe una compañía estatal de ingeniería rural (CERB), encargada exclusivamente de implantar sistemas de servicio en áreas rurales pero no cumple con su función de gestión. Según la investigación del BIRD 2010, a diferencia de Ceará, no existe apoyo de la EMBASA (compañía estatal de agua y alcantarillado) y el apoyo del Estado y de la CERB a la Central ha sido mínimo.

En 2005, también fue implantado el SISAR en el Estado de Piauí, en la región de Picos como resultado del financiamiento del banco KFW. Al igual que en Bahía, Piauí no cuenta con apoyo de la AGESPISA (compañía estatal de agua y alcantarillado) y no existe ningún otro órgano con prestación de servicios en las áreas rurales.

En el 2011, fueron instaladas en el Estado de Pernambuco y en las regiones de la Mata Sur/Mata Norte, dos centrales con el mismo modelo comunitario federativo denominadas UNASCOPE (Unión de las Asociaciones Comunitarias de Pernambuco). Estos modelos se incorporaron a los programas del BID (PROMATA) y de BIRD (PRORURAL). La COMPESA (compañía estatal de agua y alcantarillado) tampoco participa de la UNASCOPE, pero recientemente, el Estado crió la EPDR (Empresa Pernambucana de Desarrollo Rural), encargada de apoyar el modelo.

3.2 Evolución a lo largo del tiempo - Cambios y dificultades del modelo

La evolución cuantitativa del modelo a lo largo del tiempo ha sido variable. La expansión del número de localidades afiliadas y del atendimento no es constante, en la medida en que depende exclusivamente de las inversiones de los programas de los gobiernos estatales, orientadas a la implementación de nuevos sistemas. Este punto será posteriormente desarrollado en el ítem 3.6.

Las Tablas a continuación presentan la evolución cuantitativa del modelo en las localidades afiliadas y según los domicilios atendidos desde 1998. Cabe resaltar que hasta el 2001 el estado de Ceará contaba solamente con una unidad y ahora son 8 unidades en total. La tabla del Piauí inicia en el 2005, fecha en que se crea la primera y única unidad situada en Picos.

Tabla 2 - Evolución cuantitativa – Ceará

| Año | 1998 | 2001 | 2005 | 2010 | 2011 | 2012 |
|-------------------------------|------|-------|--------|-------|--------|--------|
| Localidades | 16 | 66 | 314 | 592 | 624 | 658 |
| %Crecimiento anual | | 78% | 94% | 18% | 5% | 5% |
| Conexiones intradomiciliarias | 5279 | 9.981 | 35.874 | 4.262 | 77.625 | 81.506 |
| %Crecimiento anual | | 22% | 65% | 21% | 5% | 5% |

Tabla 3 - Evolución cuantitativa – Piauí

| Año | 2005 | 2010 | 2011 | 2012 |
|-------------------------------|------|-------|-------|-------|
| Localidades | 4 | 29 | 29 | 30 |
| %Crecimiento anual | | 125% | 0% | 30% |
| Conexiones intradomiciliarias | 391 | 5.575 | 5.793 | 5.911 |
| %Crecimiento anual | | 265% | 4% | 2% |

En el caso de Ceará los programas del KFW y el Proyecto *São José*/BIRD, tuvieron sus momentos de mayor intensidad entre 1998 y 2005; en los años que siguieron el crecimiento fue relativo.

En Piauí el periodo de mayor crecimiento del programa KFW/PROSAR tuvo lugar entre 2005 y 2010. Actualmente el crecimiento está en un ritmo más lento, lo cual se refleja en la expansión del modelo SISAR.

En términos de evolución cualitativa podría decirse que el modelo tuvo un éxito relativo a lo largo de su trayectoria, hecho que no podía medirse anteriormente con los indicadores disponibles. Dicha evaluación sólo fue posible a partir del 2009 cuando se implementó el sistema de metas de desempeño, para la cual, fueron creados 10 indicadores de desempeño en el SISAR/Ceará y dos indicadores de gestión en el SISAR/Picos. Las Tablas a continuación reflejan los datos obtenidos sobre la evolución de las metas de desempeño.

Tabla 4 – Evolución de las metas de desempeño - porcentajes relativos a las 8 unidades del SISAR/Ceará

| Mes/año | Dic/2009 | Dic /2010 | Dic /2011 | Ago /2012 |
|--|--------------------|-----------|-----------|-----------|
| Indicador | Realizado | | | |
| Técnico-operacional | | | | |
| Control de cloro y pH | 42% | 73% | 74% | 78% |
| Sistema recuperado | No hay información | 42% | 54% | 62% |
| Índice de agua no facturada - ANF | No hay información | 67% | 39% | 31% |
| Instalación de macro medidores | 6% | 30% | 44% | 50% |
| Administrador-financiero | | | | |
| Gasto/m ³ facturado | 0,54 | 0,60 | 0,67 | 0,68 |
| Eficiencia de la recaudación | 94% | 94% | 97% | 98% |
| Total de conexiones intradomiciliarias activas | 89% | 91% | 89% | 90% |
| Aumento de la facturación | 11% | 34% | 17% | 20% |
| Social | | | | |
| Regularización de las asociaciones | 85% | 93% | 80% | 85% |
| Acciones realizadas | 69% | 91% | 82% | 86% |

Tabla 5 - Evolución de indicadores de gestión – SISAR/Piauí

| Año | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|
| % No recaudado | 10,8% | 6,3% | 9,1% | 8,5% | 1,0% | 0,7% |
| Pérdidas – Agua no facturada anual | Información no obtenida | | | 24% | 20% | 21% |

La evolución de los indicadores del SISAR/Ceará no son lineales, presentan altos y bajos a lo largo del tiempo. Esto ocurre porque los datos representan la media de las 8 (ocho) unidades, y éstas no tuvieron una evolución homogénea en todos los indicadores. Sin embargo, es importante señalar la evolución en el agua no facturada, que pasa de un 67% en el 2009 a un 31% en el 2012, así como los altos índices en la eficiencia del cobro, con solamente 2% de incumplimiento en el pago durante el 2012.

El SISAR/Piauí, por su parte, presenta una mayor linealidad, donde se destaca por un lado, la disminución en el índice del incumplimiento del pago (1% en 2011 y 0,7% en 2012); y la disminución del índice de agua no facturada (20% en 2011).

En términos de cambios significativos durante este tiempo, pese a las dificultades presentadas a lo largo del camino, se puede afirmar que la esencia del modelo no tuvo mayores variaciones. Desde su inicio en Sobral hasta su implementación en Piauí, se mantuvo el mismo tipo de estructura organizativa y de modelo operativo. Respecto a la estructura, solamente en Ceará, se presentó un pequeño cambio en el status de la CAGECE dentro del organigrama y básicamente fue de nomenclatura, es decir, que lo que inicialmente era designado como “Auditoría” pasó a ser “Asesoría”, pero el papel de esta empresa continua siendo el mismo.

En lo que concierne las dificultades técnico/operacional, se observó que en las unidades del SISAR/Ceará aún se está buscando el mejor producto para el proceso de desinfección (cloración) del agua, tomando en cuenta su adaptabilidad y su costo. En consecuencia, los equipos son modificados constantemente y esto acarrea una permanente capacitación de los operadores. Una dificultad operacional relevante tanto en Ceará como en Piauí, es el incumplimiento de las normas de potabilidad del país (definidas por el Ministerio de Salud) aplicadas para los sistemas urbanos. El cumplimiento de todos los parámetros y sus frecuencias acarrea un costo bastante elevado en el área rural; no obstante el SISAR viene buscando cumplirlas gradualmente.

Tanto en Ceará como en Piauí es habitual el control diario del pH y del cloro residual. Ahora bien, pese a que el SISAR/Ceará realiza análisis más completos del agua, estos han tenido una frecuencia bastante espaciada (trimestral). El SISAR/Piauí por su parte, aún no ha implementado análisis de agua completos.

La mayor dificultad del modelo SISAR a lo largo del tiempo y que a su vez produjo un cambio sustancial, se refiere al cobro de las facturas y al flujo de los recursos financieros recaudados. En la formulación inicial el cobro era realizado por cada asociación local, que centralizaba la recaudación, prestando cuentas al SISAR para su correspondiente aprobación. Luego de diversos problemas de atrasos a la hora de la prestación de cuentas y de algunos casos en que los recursos recaudados desaparecieron (aludiendo a un supuesto robo), se abandonó tal práctica. En consecuencia, el SISAR pasó a realizar los cobros por medio de terceros (agentes recaudadores como bancos, casas de loterías y establecimientos comerciales), invirtiendo el flujo financiero. Actualmente, el dinero recaudado es conducido directamente para el SISAR quien entrega a la asociación la parte que le corresponde.

Esta transformación en la forma de efectuar el cobro alteró la lógica del modelo, puesto que, al dejar de ser centralizado el flujo financiero por parte de la asociación, la participación de esta en las actividades operativas se redujo. Asimismo, también es sabido que a lo largo del tiempo la relación entre el operador local y el SISAR fue siendo cada vez más directa. En realidad, la asociación perdió su importancia y se tornó en “socio” de un ente que se responsabiliza de la mayor parte de las actividades.

3.3 Objetivos y formato institucional

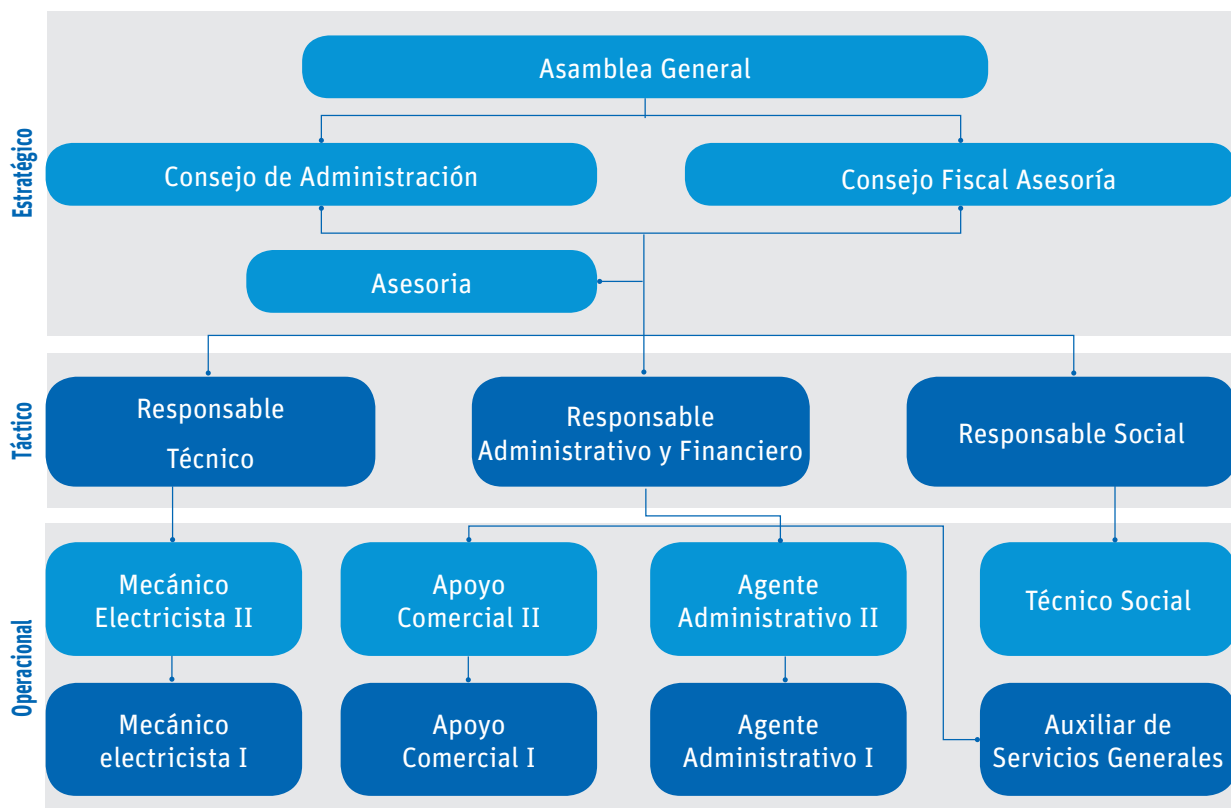
El SISAR se constituye en una federación de asociaciones que tienen como objetivo general la gestión compartida, junto con las asociaciones comunitarias locales, para la gestión y la manutención de los sistemas de agua y alcantarillado. En términos legales el SISAR es una asociación civil, de carácter privado, sin fines económicos, con personalidad jurídica y administración propia, regida por el Código Civil Brasileño.

La adhesión al SISAR se realiza de formas diferentes en Ceará y Piauí. En el estado del Ceará, las comunidades atendidas por los programas gubernamentales no son obligadas a adherirse al SISAR, de modo que la afiliación es espontánea. Hoy en día, en la fase actual del “Proyecto San José III”, la adhesión será considerada como un criterio a ser priorizado. Para el caso de Piauí, el PROSAR establece como elemento condicional la adhesión obligatoria al SISAR, la cual debe ser suscrita por la mayoría de la comunidad. En ambos casos la conformación de asociaciones responsables por el servicio local es obligatoria; cuando ya existe asociación, ésta debe modificar su estatuto adecuándolo a los compromisos del modelo.



Para el cumplimiento de sus objetivos, el SISAR se compone de un equipo ejecutivo de carácter técnico responsable de las acciones más complejas dentro del proceso de manutención y control de calidad del agua, así como la distribución de diversos insumos (materiales y productos químicos), la facturación y el flujo financiero. En términos sociales, este equipo se encarga de la capacitación permanente, la mediación de conflictos y la educación en salud. Estas acciones garantizan el apoyo a las operaciones locales efectuadas por las asociaciones afiliadas y sus operadores. El modelo en algunos casos contribuye a la sustentabilidad de la asociación local, asesorándola también, en la formulación de otros proyectos sociales y proyectos productivos para la comunidad.

En Ceará, las 08 (ocho) unidades del SISAR tienen la misma estructura formal de organización, dividida en dos núcleos distintos, como se señala en la siguiente figura: i) estratégico (dirigente); y ii) ejecutivo.



El núcleo dirigente se compone de las siguientes instancias:

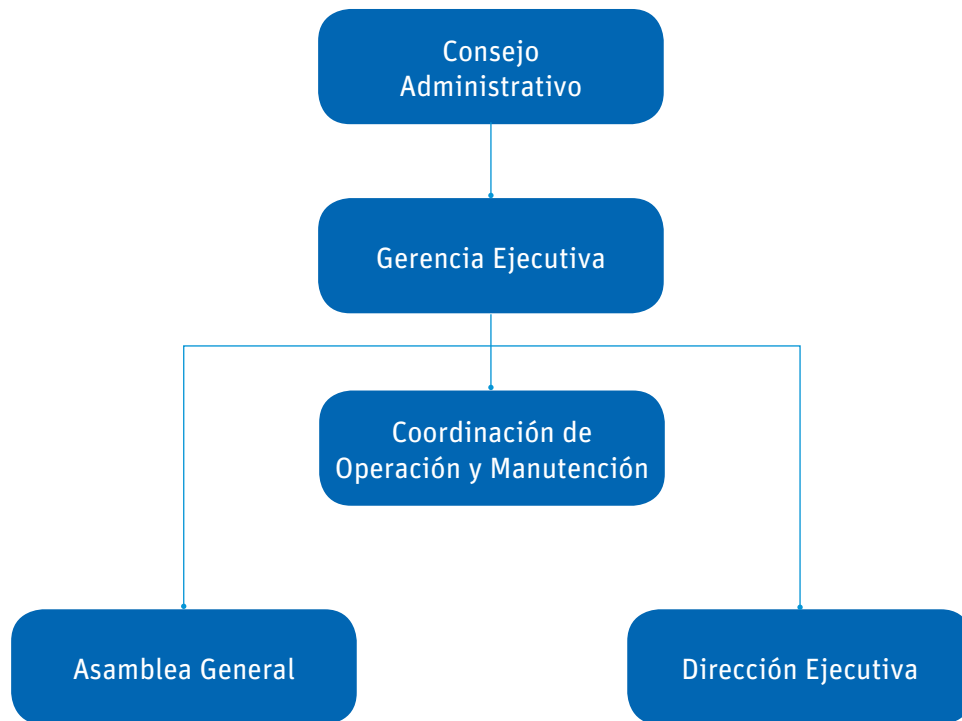
- **Asamblea General:** conformado por 01 (un) representante de cada asociación afiliada y donde cada asociación tiene derecho a 01 (un) voto. Es el órgano ejecutivo (“representante autorizado”) y el único con el poder para acabar con la entidad o alterarla.
- **Consejo de Administración:** compuesto por 11 miembros: 06 (seis) representantes de las asociaciones, 04 (cuatro) representantes del Gobierno Estatal (secretarías y órganos relacionados) y tan sólo 01 (un) representante de la autoridad local de la región.
- **Consejo Fiscal:** 06 (seis) miembros representantes de las asociaciones.

Como ente de apoyo al núcleo dirigente está la Asesoría (únicamente para SISAR/Ceará) ejercida por la CAGECE -Compañía Estatal de Agua y Alcantarillado- por intermedio de la GESAR -Gerencia de Saneamiento Rural-. Según el estatuto, todas las decisiones relativas al modelo son definidas por la Asamblea General y por las resoluciones del Consejo Administrativo.

El núcleo ejecutivo encargado de la parte técnica, generalmente está compuesto de 08 a 10 funcionarios encargados de las actividades operacionales. Su composición está dividida en:

- **Núcleo Táctico:** 03 (tres) responsables de liderar los equipos operativos (técnico, administrativo y social). Cabe señalar que no existe 01 (un) sólo responsable general, ni una dirección única.
- **Núcleo Operacional:** son los equipos ejecutores, entre los cuales se encuentran: i) un técnico mecánico-electricista y eventualmente un técnico-químico; ii) un agente administrativo, un fiscal de corte; y iii) un técnico social.

El **SISAR/Piauí**, por su parte, consta de una estructura similar con pequeñas modificaciones y su organigrama específico es expuesto en la figura a continuación:



El SISAR/Piauí, presenta las siguientes modificaciones:

- El modelo no cuenta con Asesoría institucionalizada, solamente durante la vigencia del Programa PROSAR, quien le proporcionó apoyo por medio de la contratación de consultorías.
- Existe en el núcleo ejecutivo (señalado en verde en la anterior figura) un cargo de responsable general (gerencia ejecutiva) que asume la función de responsable administrativo. Las atribuciones y la composición de la Asamblea General, de los Consejos Administrativo y del Consejo Fiscal son semejantes a los del SISAR/Ceará

3.4 Componentes del modelo

3.4.1 Estándar de servicio

- Suministro de agua a los domicilios con red de distribución de agua y conexiones intradomiciliarias.
- Cobertura total de la localidad que se adhiere al modelo.
- Unidad de tratamiento (agua tratada) con control de calidad conforme a la legislación.
- Servicio continuo (distribución las 24h/día) y con un nivel de presión conforme a las normas técnicas.
- Medidor (hidrómetro) en todas las conexiones intradomiciliarias con lectura mensual del consumo por vivienda.

Cabe resaltar que, de las unidades estudiadas, sólo en el SISAR/Piauí existen operaciones de alcantarillado sanitario (sistema individual y de fosas). Para SISAR/Ceará, la operación de alcantarillado (sistema colectivo con cañería y tratamiento) sólo es realizada en la unidad de Sobral. Esto no significa que en Ceará las casas no cuenten con fosas, sólo que su tratamiento no es efectuado por parte del SISAR. El estándar de servicio del alcantarillado en Piauí se resume en:

- Fosa séptica con desagüe: en general, estas unidades son instaladas junto al baño, construyendo un sistema sanitario completo.
- Derecho a la limpieza periódica de la fosa, (cada 02 (dos) años).

3.4.2 Premisas de gestión, división de costos y tarifas

La naturaleza del modelo está en su gestión compartida, lo que genera una división de las actividades operativas y comerciales entre el SISAR y las Asociaciones afiliadas:

- El **SISAR**, por medio de su equipo técnico ejecuta las siguientes funciones: i) manutención de mayor complejidad; ii) análisis más complejos de calidad del agua; iii) suministro de productos químicos y materiales de reposición; iv) facturación y cobro; v) pequeñas obras de ampliación; vi) capacitación; vii) trabajo social y educativo; viii) limpieza de la malla recolectora o de la fosa séptica en los casos en que existen estos servicios.
- La **Asociación local** : está dividida entre los dirigentes de la asociación y el operador local:
 - El operador escogido por la comunidad ejecuta las siguientes funciones: i) operación cotidiana de las unidades; ii) manutención de la malla y de aquellas con una complejidad menor; iii) lectura de medidores y prestación de cuentas.
 - Los dirigentes de la asociación ejecutan las siguientes funciones: i) actividades administrativas vinculadas al funcionamiento general del SISAR; ii) procesos de capacitación; y iii) participación en las Asambleas generales y reuniones de Consejos.

La asociación local y sus dirigentes tienen un rol limitado. Su principal función es el control de las actividades de los operadores locales pero su papel queda limitado a ser “socio” de un organismo que realiza casi la totalidad de las actividades.

Respecto a los gastos del modelo, dependiendo de la división de las actividades le corresponde a cada parte cubrir sus costos:

- **SISAR:** Personal, materiales de manutención, productos químicos, materiales administrativos, análisis del agua, vehículos, servicios de terceros (agente recaudador), contabilidad y asesoría jurídica, gastos de las capacitaciones y reuniones, gastos de las instalaciones (luz, agua, teléfono, internet, y eventualmente arriendo de salas y galpones);
- *Asociación local:* Operador local, energía eléctrica del sistema y administración de la asociación.

Cabe resaltar que el SISAR no dispone de fondos de reserva para la reposición de los activos al final de su vida útil. Lo que existe, y a su vez es cubierto por la tarifa, es la reposición de los equipos como bombas y medidores al igual que la conservación periódica de las estructuras (mantenimiento del sistema de captación, unidades de tratamiento y depósitos de agua). Esto último ocurre con regularidad en Ceará como se señala en los indicadores de desempeño.

Para cubrir cada parte de los costos el cobro es dividido así:

- *SISAR*: el costo total es cubierto por la tarifa cobrada según el volumen consumido (m^3 medidos por mes). Ver la tabla de tarifas (Tabla 6).
- *Asociación local*: o división de los costos por: i) *operador*: la remuneración es definida por la comunidad dando un valor fijo mensual por domicilio (R\$/conexión intradomiciliaria); ii) *energía del sistema*: dividida entre los habitantes de forma proporcional al volumen consumido (medido); iii) *administración de la asociación*: es un valor fijo mensual (impuesto asociativo).

Los SISAR de Ceará y Piauí tienen diferentes tipos de tablas tarifarias. Las ocho unidades del primer Estado tienen un precio variable progresivo por m^3 mientras que la de Piauí el valor por m^3 es constante.

Para el SISAR/Ceará el estándar responde al cargo mínimo equivalente a $10 m^3$ /mes. También existe una diferenciación por categoría de usuario (residencial y comercial/público). El Cuadro a continuación muestra el estándar tarifario de la categoría residencial.

Tabla 6– Tarifa SISAR/Quixadá - CE

| Vigente desde abril del 2012 - tarifa del agua - | | | |
|--|---------|------------------|-------------|
| Categoría | m^3 | Tarifas | |
| Residencial | 0 a 10 | R\$(US\$)/mes | 6,05 (2,95) |
| | 11 a 15 | R\$(US\$)/ m^3 | 0,61 (0,30) |
| | 16 a 20 | | 0,79 (0,39) |
| | 21 a 25 | | 1,07 (0,52) |
| | 26 a 30 | | 1,22 (0,60) |
| | 31 a 35 | | 1,37 (0,67) |
| | 36 a 40 | | 1,51 (0,74) |
| | 41 a 50 | | 1,74 (0,85) |
| | > 50 | | 1,97 (0,96) |

En Piauí el cobro mínimo equivale a $2 m^3$ /mes (denominada tasa de “permanencia”) y el alcantarillado (manutención de las fosas) tiene un valor mensual de R\$ 2,50 (US\$1,22). La Tabla de tarifas del SISAR/Piauí no hace una diferenciación por categoría.

Tabla 7 - Tarifa SISAR/Piauí

| Vigente desde mayo del 2012 | | |
|---|--------------------|-------------|
| Tasa de permanencia ($\approx 2 m^3$) | R\$ (US\$) / mes | 1,50 (0,73) |
| Consumo de agua $> 2 m^3$ | R\$ (US\$) / m^3 | 0,75 (0,37) |
| Tarifa del alcantarillado | R\$ (US\$) / mes | 2,50 (1,22) |

Sumando las tarifas del SISAR y de la contabilidad local (variable según el consumo de energía) se obtienen los ejemplos de cuenta mensual para consumos de 10 y 20 m³ /mes.

Tabla 8 - Ejemplo de cuenta por 10 m³ – Ceará

| | |
|---|---------------------|
| 1. Tarifa SISAR – agua – 10 m³ | |
| Consumo - R\$ (US\$) | 6,05 (2,95) |
| 2. Prorrateo local – R\$ (US\$) | |
| Operador | 2,50 (1,22) |
| Energía | 2,50 (1,22) |
| Impuesto asociativo | 1,00 (0,49) |
| Subtotal local – agua – R\$ (US\$) | 6,00 (2,93) |
| 3. Valor total de la cuenta – sólo agua - R\$ (US\$) | 12,05 (5,88) |

Tabla 9 - Ejemplo de cuenta por 20 m³ – Ceará

| | |
|--|----------------------|
| 1. Tarifa SISAR – agua - 20 m³ | |
| Consumo - R\$ (US\$) | 13,05 (6,37) |
| 2. Prorrateo local – agua – R\$ (US\$) | |
| Operador | 2,50 (1,22) |
| Energía | 5,00 (2,44) |
| Impuesto asociativo | 1,00 (0,49) |
| Subtotal local – agua – R\$ (US\$) | 8,50 (4,15) |
| 3. Valor total de la cuenta – sólo agua- – R\$ (US\$) | 21,55 (10,51) |

Tabla 10 - Ejemplo de cuenta por 10m³ – Piauí

| | |
|--|---------------------|
| 1. Tarifa SISAR – agua – 10 m³ – R\$ (US\$) | |
| Tasa de permanencia – 2m ³ | 1,50 (0,73) |
| Consumo - 8m ³ | 6,00 (2,93) |
| Subtotal SISAR – agua – R\$ (US\$) | 7,50 (3,66) |
| 2. Prorrateo local – agua – R\$ (US\$) | |
| Operador | 2,50 (1,22) |
| Energía | 2,50 (1,22) |
| Impuesto asociativo | 1,00 (0,49) |
| Subtotal local – R\$ (US\$) | 6,00 (2,93) |
| 3. Valor de la cuenta – sólo agua – R\$ (US\$) | 13,50 (6,59) |
| 4. Tarifa del alcantarillado– R\$ (US\$) | 2,50 (1,22) |
| 5. Valor de la cuenta –agua+alcantarillado – R\$ (US\$) | 16,00 (7,80) |

Tabla 11 - Ejemplo de cuenta por 20m³ – Piauí

| | |
|---|----------------------|
| 1. Tarifa SISAR – agua – 20 m³ – R\$ (US\$) | |
| Tasa de permanencia – 2 m ³ | 1,50 (0,73) |
| Consumo – 18 m ³ | 13,50 (6,59) |
| Subtotal SISAR – agua – R\$ (US\$) | 15,00 (7,32) |
| 2. Prorrateo local – agua – R\$ (US\$) | |
| Operador | 2,50 (1,22) |
| Energía | 5,00 (2,44) |
| Impuesto asociativo | 1,00 (0,49) |
| Subtotal local – R\$ (US\$) | 8,50 (4,15) |
| 3. Valor de la cuenta –sólo agua– R\$ (US\$) | 23,50 (11,46) |
| 4. Tarifa del alcantarillado - R\$ (US\$) | 2,50 (1,22) |

3.5 Financiamiento y condiciones de acceso

La inversión para el SISAR proviene de diversas fuentes. Para el caso de Ceará, la inversión proviene de un programa del gobierno estatal financiado por el banco KFW y que todavía está vigente. Otra forma de inversión fue el programa titulado “Projeto São José”, cuyo objetivo principal es el desarrollo sustentable del área (incluyendo agua potable); financiado por el BIRD y el Gobierno de Estado. En menor medida, están los programas del Gobierno de Estado (como la SOHIDRA) y del Gobierno Federal como FUNASA (Fundación Nacional de Salud), cuyos sistemas son transferidos al SISAR y tienen convenios con los municipios.

En el caso del SISAR/Piauí, la principal y única fuente de financiamiento que permanece hasta hoy, es el PROSAR –Programa de Salud y Saneamiento en el Área Rural-, quien viene desarrollando esta labor desde el 2003, gracias al financiamiento del KFW. Dicho financiamiento es administrado por el Gobierno Federal (Ministerio de Salud) y transferido al Estado, que lo coordina mediante la Secretaría Estatal de Salud. En menor grado, existe la inversión del Gobierno Federal por medio de la FUNASA y del FECOP – Fondo de Combate a la Pobreza del Gobierno Estatal.

Los programas citados anteriormente, tanto en Ceará como en Piauí, son 100% subsidiados por el poder público, sin ninguna contraprestación o pago por parte de las asociaciones o de los usuarios de los servicios. El acceso a estos programas se presenta de formas diversas, según las reglas de cada uno.

En Ceará, para el Programa - *Projeto São José* -, el acceso surge a partir de la demanda de la comunidad, después de haber sido divulgada la convocatoria del programa (de carácter abierto y público). Tanto la definición de prioridades como la selección de las comunidades del *Projeto São Jose* son realizadas por la coordinación del Programa. Actualmente se prioriza a las localidades atendidas por camiones abastecedores que se encuentran en una situación crítica dados los periodos de sequía.

A partir de las demandas hechas por la autoridad local se dio el acceso a los programas de la FUNASA. Generalmente hacen parte de las llamadas “enmiendas parlamentarias”, es decir, indicaciones por parte de los diputados al presupuesto de la Unión, (União). Vale resaltar que, en ninguno de los casos hay una participación del SISAR en la priorización o selección de las comunidades.

En Piauí, el PROSAR tiene un foco regional definido (los municipios de la región sur, alrededor de

Picos) y la demanda es gestionada por medio del equipo del programa junto con las comunidades. La selección considera como ítem prioritario la adhesión al modelo SISAR. La inversión de la FUNASA en Piauí presenta las mismas características que en Ceará. Y tampoco hay participación del SISAR/Piauí en la priorización o selección de las comunidades.

Tanto en Ceará como en Piauí no se han manifestado situaciones de rechazo o conflicto por parte de las asociaciones afiliadas frente a la entrada de nuevas comunidades. Particularmente en Ceará, el aumento de asociaciones afiliadas y de usuarios está entre los indicadores de desempeño a seguir. No hay una limitante definida según el tamaño, la distancia o el nivel de ingreso para la afiliación de nuevas comunidades.

Se observa que ha dejado de ser practicada la contraprestación financiera de las comunidades en la inversión de nuevos sistemas. Solamente en la fase actual del *Projeto São José III* en Ceará se experimentará dicha contraprestación de la comunidad mediante servicios ambientales, razón por la cual se carece de datos respecto a esta nueva experiencia. Estos servicios estarán enfocados en la conservación de recursos hídricos superficiales, particularmente en la protección de los diques donde represan el agua. Vale mencionar que las cuestiones de cambio climático aún no son temas que preocupan al SISAR, por lo que tampoco se han desarrollado acciones al respecto.

3.6 Instrumentos normativos y reguladores

El instrumento normativo más importante del modelo es su Estatuto. La adhesión al SISAR tanto en Ceará como en Piauí es realizada mediante una carta muy sencilla donde se solicita la afiliación firmando los términos de responsabilidad mutua entre las partes. Esta responsabilidad no está detallada en el formato estándar de la carta de adhesión, pero se hace alusión a que la asociación deberá estar de acuerdo con el Estatuto del SISAR y concordar con las resoluciones de la Asamblea General y del Consejo de Administración.

En el Estatuto del SISAR/Piauí, el Artículo 04 establece las responsabilidades a cargo de la federación, en donde se destaca, entre otras, las siguientes:

- Garantizar el funcionamiento de los sistemas y realizar la mantenimiento electromecánica de mayor envergadura, el suministro de materiales e insumos y el control de calidad del agua.
- Promover el fortalecimiento asociativo y el intercambio entre las asociaciones.
- Ofrecer apoyo técnico, entrenar a los operadores y capacitar a los dirigentes locales

En el Artículo 14 del Estatuto se abordan los derechos de las asociaciones afiliadas, las cuales son:

- Velar para que la mantenimiento de los sistemas sea ejecutada con rapidez y calidad.
- Solicitar y recibir información sobre las actividades del SISAR.

El Artículo 15 destaca los deberes de las asociaciones:

- Operar y mantener los sistemas en perfectas condiciones de utilización, velando por la conservación de los sistemas y por el patrimonio moral y material del SISAR.
- Identificar los operadores en el proceso de selección del SISAR.
- Responsabilizarse por la lectura de hidrómetros y prestación de cuentas.

En el punto IX del artículo 15 se determina que los servicios de las comunidades afiliadas deben ser realizados **exclusivamente** por el SISAR. Por su parte, en el artículo 16 se determina que la asociación

aflorada puede solicitar su salida de la federación y ésta no puede ser negada. Ya se han manifestado casos de asociaciones que se han retirado, todas de forma voluntaria y siempre motivadas por la falta de comprensión sobre el pago de la parte de la tarifa relativa al SISAR. No hay registro de ningún caso de expulsión de alguna asociación.

La prestación del servicio por el SISAR sigue algunos documentos normativos que fueron establecidos después de entrar en vigencia la ley federal de saneamiento (ley 11.445/2007). Esta ley, que reafirma la titularidad municipal en estos casos, obligó la adopción de un complicado marco legal, donde se estipula que:

- Como la inversión es del Estado, la entrega de los sistemas al SISAR es realizada mediante un Instrumento Contractual de Delegación entre el Estado (propietario de los activos), el Municipio (titular a cargo de los servicios) y el SISAR (prestador de hecho);
- Por ser el municipio el titular, éste debe promulgar una ley autorizando al Estado a prestar los servicios, y que a su vez delega al SISAR el contrato arriba mencionado.

La cobertura de los servicios en la fase del proyecto es universal, es decir, debe atender a todos los habitantes que están dentro de los límites de la “comunidad”. En esta etapa inicial las conexiones intradomiciliarias no son cobradas porque son pagadas por los programas de inversión. Una vez implementado el sistema, las nuevas conexiones intradomiciliarias son pagadas por los usuarios, con un valor aproximado de R\$130,00 (US\$63). Para la ampliación de tuberías se le exige al usuario una contrapartida, aportando con el material.

3.7 Sustentabilidad financiera

El resultado financiero del modelo SISAR abarca los gastos referidos a la administración, comercialización, operación y manutención de los sistemas afiliados. No se incluyen en los mencionados resultados, cualquier otro costo financiero o de amortización de las inversiones (enviadas a “fondo perdido”, es decir, programas gubernamentales que subsidian la inversión), así como no se cuenta con un fondo de reserva para la reposición futura de los activos.

En relación a la reposición de activos, en la dinámica del modelo SISAR se manifiesta lo siguiente:

- Sobre el tipo de activos como equipo, bombas, medidores y válvulas: al ser bienes de corto y mediano plazo (5 a 10 años), la reposición se realiza cuando acaba la vida útil de éstos. La tarifa cubre este costo, ya que hace parte de los gastos corrientes del servicio. Vale señalar, que hoy en día en el país, debido al aumento del costo de la mano de obra, la substitución de equipos se ha vuelto más factible que las reparaciones periódicas.
- Sobre los activos estructurales como captación, diques, unidades de tratamiento, ductos y red de cañerías: la reposición deberá ocurrir a largo plazo (30 a 50 años) y para esto no hay un fondo de reserva originado en la tarifa. Tal substitución será producto de una nueva inversión realizada por los programas gubernamentales que la subsidian, probablemente, junto con la ampliación de los sistemas. Por su parte, la conservación de activos como captación, diques y unidades de tratamiento si están cubiertos por la tarifa. Vale destacar que en Ceará esto se debe efectuar cada cuatro años, conforme a los indicadores de desempeño definidos.

El resultado financiero de las unidades ha evolucionado positivamente a lo largo de los años de forma diferenciada. Esto, encuentra su correlato con la mayor o menor ampliación en el atendimento, hecho que también se refleja en la economía de escala del modelo. Por ejemplo, la unidad de Sobral en Ceará

(la más antigua y de mayor cobertura en el atendimento) tiene desde hace 4 años un superávit financiero (al cruzar ingresos y gastos).

La Tabla a continuación hace un resumen del resultado financiero de las unidades del SISAR encuestadas. La unidad de Sobral/Ceará, demuestra un mejor desempeño en comparación con las otras:

Tabla 12 - Resultado financiero de las unidades del SISAR – valores en R\$/US\$

| Unidad | | Sobral/CE | | Russas/CE | | Quixadá/CE | | Picos/PI | |
|----------------------------|-------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|
| Año | | 2010 | 2011 | 2010 | 2011 | 2010 | 2011 | 2010 | 2011 |
| 1. Ingresos totales | R\$ | 1.555.777 | 1.671.017 | 461.145 | 848.377 | 916.754 | 1.025.927 | 538.937 | 622.816 |
| | US\$ | 758.916 | 815.130 | 224.949 | 413.842 | 447.197 | 500.452 | 262.896 | 303.813 |
| 1.1 Ingreso bruto | R\$ | 1.555.777 | 1.671.017 | 461.145 | 665.387 | 818.423 | 927.887 | 446.973 | 619.167 |
| | US\$ | 758.916 | 815.130 | 224.949 | 324.579 | 399.231 | 452.628 | 218.036 | 302.033 |
| 1.2 Donaciones | R\$ | 0 | 0 | 0 | 182.990 | 98.331 | 98.040 | 91.964 | 3.649 |
| | US\$ | 0 | 0 | 0 | 89.263 | 47.966 | 47.824 | 44.860 | 1.780 |
| 2. Gastos | R\$ | 1.294.558 | 1.480.283 | 410.253 | 583.216 | 762.496 | 992.678 | 455.091 | 570.907 |
| | US\$ | 631.492 | 722.089 | 200.123 | 284.496 | 371.949 | 484.233 | 221.996 | 278.491 |
| 3. Resultado | R\$ | 261.219 | 190.734 | 50.892 | 265.161 | 154.258 | 33.249 | 83.846 | 51.909 |
| | US\$ | 127.424 | 93.041 | 24.825 | 129.347 | 75.248 | 16.219 | 40.900 | 25.321 |

En Ceará, el subsidio que recibe el modelo por parte de la CAGECE se divide en dos partes: i) *indirecto*, que corresponde a la asesoría en gestión efectuada por la GESAR – Gerencia de Saneamiento Rural de la CAGECE; y ii) *directo*, que alude al personal y el alquiler del vehículo en las unidades, costeados por la CAGECE. Este último, ha disminuido en la medida en que las unidades del SISAR vienen aumentando su sustentabilidad, por lo cual ha dejado de ser necesaria en algunas unidades, como sucede en Sobral. Piauí, por su parte, también ha recibido subsidios para cubrir otros gastos como camiones limpia-fosas, además del subsidio indirecto (asesoría) brindado por PROSAR.

La siguiente Tabla expone los costos y tarifas de las unidades:

Tabla 13 - Costo y tarifa media de las unidades del SISAR - en R\$(US\$)

| Unidad | Sobral/CE | | Russas/CE | | Quixadá/CE | | Picos/PI | |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|
| Año | 2010 | 2011 | 2010 | 2011 | 2010 | 2011 | 2010 | 2011 |
| Costo/Conexión intradomiciliaria | 7,5 (3,6) | 7,3 (3,6) | 6,8 (3,3) | 9,3 (4,5) | 5,8 (2,8) | 7,5 (3,7) | 6,8 (3,3) | 8,2 (4,0) |
| Tarifa/Conexión intradomiciliaria | 9,8 (4,8) | 9,8 (4,8) | 5,4 (2,6) | 7,2 (3,5) | 6,1 (3,0) | 6,1 (3,0) | 6,8 (3,3) | 8,9 (4,3) |
| Costo/m ³ | 0,6 (0,3) | 0,6 (0,3) | 1,0 (0,5) | 1,0 (0,5) | 0,8 (0,4) | 1,0 (0,5) | 0,8 (0,4) | 0,8 (0,4) |
| Tarifa/m ³ | 0,8 (0,4) | 0,8 (0,4) | 0,8 (0,4) | 0,8 (0,4) | 0,8 (0,4) | 0,8 (0,4) | 0,8 (0,4) | 1,0 (0,5) |

Obs: 1. Costo y tarifa por conexión intradomiciliaria = mensual; 2. Costo y tarifa por m³ facturado

Por otro lado, se puede afirmar que la sustentabilidad del modelo depende, sobretodo, del éxito a escala obtenido gracias a la ampliación del atendimento. De 66 localidades atendidas en el 2001 pasaron a ser atendidas en el 2010, 592 localidades. Así, viendo los resultados de los principales programas ejecutados en este estado, sumado al aumento de localidades atendidas en Piauí, es posible afirmar que el modelo alcanzó recientemente un total de 688 localidades, posibilitando el acceso al agua a aproximadamente 370.000 personas.

El crecimiento anual de las unidades estudiadas, tanto a nivel de localidades afiliadas como en materia de conexiones intradomiciliarias atendidas, es visible en las Tablas a continuación:

Tabla 14 – Crecimiento anual - SISAR BBJ/Russas - Ceará

| Año | 2001 | 2005 | 2010 | 2011 | 2012 |
|---|------|-------|-------|-------|-------|
| Localidades afiliadas | 2 | 15 | 31 | 32 | 34 |
| % Crecimiento anual | | 163% | 21% | 3% | 6% |
| Conexiones intradomiciliarias atendidas | 168 | 1.327 | 3.156 | 4.468 | 5.739 |
| % Crecimiento anual | | 172% | 28% | 42% | 28% |

Tabla 15 – Crecimiento anual - SISAR BBA/Quixadá - Ceará

| Año | 2001 | 2005 | 2010 | 2011 | 2012 |
|---|------|-------|--------|--------|--------|
| Localidades afiliadas | 8 | 55 | 96 | 100 | 139 |
| % Crecimiento anual | | 147% | 15% | 4% | 39% |
| Conexiones intradomiciliarias atendidas | 358 | 4.844 | 11.105 | 10.997 | 13.127 |
| % Crecimiento anual | | 313% | 26% | -1% | 19% |

Tabla 16 – Crecimiento anual – SISAR/Picos - Piauí

| Año | 2005 | 2010 | 2011 | 2012 |
|---|------|-------|-------|-------|
| Localidades afiliadas | 4 | 29 | 29 | 30 |
| % Crecimiento anual | | 125% | 0% | 3% |
| Conexiones intradomiciliarias atendidas | 391 | 5.575 | 5.793 | 5.911 |
| % Crecimiento anual | | 265% | 4% | 2% |

No obstante, la única fuente de recursos para la ampliación continua dependiendo de la inversión gubernamental en nuevos sistemas. El gran número de comunidades rurales con sistema de agua instalados que aspira afiliarse al SISAR representa un potencial mercado para la implementación. Sin embargo, dichos sistemas requieren de inversión en mejoras (tratamiento y almacenamiento de agua e hidrómetros) y ninguna unidad del SISAR ha conseguido generar recursos para invertir en el mejo-

ramiento de los sistemas de futuras comunidades clientes. También los órganos gubernamentales, sea estatal o federal, no tienen programas específicos para invertir en la optimización de los sistemas rurales existentes, hecho que limita la ampliación del modelo.

De igual forma, la ampliación de cañerías para nuevos usuarios dentro de las localidades afiliadas necesitan de recursos adicionales, estos son obtenidos generalmente en colaboración con las autoridades locales (material) y gracias a la mano de obra de los propios interesados.

3.8 Sustentabilidad operacional

Los indicadores operacionales aplicados en las unidades del SISAR son: i) calidad del agua: control del pH y del cloro residual; y ii) ANF: agua no facturada (pérdidas). En el caso de Ceará son tenidos en cuenta otros indicadores, como se expone en el ítem 3.10. El SISAR tiene indicadores para evaluar la continuidad, la regularidad en la presión, las reclamaciones de clientes y el control de fugas en la cañería.

Los sistemas de agua potable del SISAR tienen tipologías técnicas bastante diversas y que varían conforme la disponibilidad hídrica de la región en donde se instala. En Piauí, por ejemplo, siendo un estado con bastantes acuíferos, el 100% de la captación es en pozos profundos y el tratamiento consiste en una cloración simple (en tan sólo 1 de los 30 sistemas hay tratamientos para remover el hierro). En Ceará, por su parte, un 70% es en pozo, pero el 15% de éstos cuentan con un tratamiento de remoción de hierro.

El Cuadro a continuación resume las tipologías de captación y tratamiento del agua.

Tabla 17 - Número de sistemas por tipología del agua

| Estado | Total de Sistemas | Manantial | | Tratamiento | | | Importación |
|--------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|-------------|
| | | Superficial | Subterráneo | Cloración | Oxid+Filtr | Coag+Filtr | SI |
| Ceará | 645 | 177 | 446 | 378 | 68 | 177 | 22 |
| Piauí | 30 | 0 | 30 | 29 | 1 | 0 | 0 |
| Total | 675 | 177 | 476 | 407 | 69 | 177 | 22 |

Cloración= todos los sistemas incluyen la cloración; los que fueron recalcados con cloración es que sólo tienen ese tipo de tratamiento.

Oxid+Filtr= oxidación y filtración (eliminación del hierro); Coag+Filtr= coagulante y filtración directa y ascendente.

Importación = agua tratada producida por el SI (Sistema Integrado) para atender áreas urbanas.

En materia de tipologías de saneamiento (alcantarillado) en el área rural se predomina el uso de fosas y en menor medida, de sumideros. Sólo el SISAR/Piauí opera esta tipología.

Los sistemas del SISAR tienen un modelo operacional que permiten un relativo grado de seguridad y control de la operación, entre los cuales se resalta: i) automatización de encendido-pagado de bombas y dosificadores, lo que evita el desbordamiento de los diques y el desperdicio de productos; ii) registro de funcionamiento de bombas (amperaje, voltaje y horas de funcionamiento); iii) registro de las dosis de productos y limpieza de filtros; iv) lectura de macro medidores, permitiendo el control de pérdidas.

Todas las unidades del SISAR tienen un sistema comercial (facturación y cobros) computarizado. Sin embargo, la lectura es realizada de forma manual por el operador local, que transmite los datos registrados en papel y que luego son procesados por el personal del SISAR. El sistema de recaudación evolucionó en los últimos años, antes era realizado por la asociación pero ante los innumerables problemas por las transacciones del dinero, hoy se adoptó el servicio de un tercero (agente recaudador), que en general son bancos o algún comercio reconocido.

El sistema de atendimento a los clientes funciona de forma centralizada en la sede del SISAR, no obstante, en cada comunidad el operador ejerce también la función de atendimento inmediato, aunque de forma limitada.

Los insumos y materiales usados en las unidades del SISAR son adquiridos en el mercado nacional. Los productos químicos en el caso de Ceará son: cloro (hipoclorito de calcio), pastilla o granular y coagulante (pac – policloruro de aluminio-).

En Piauí, se adquiere la sal de cocina (clorato de sodio), y a partir del equipo “Hidrogerox” es fabricado y dosificado el hipoclorito de sodio.

Los materiales administrativos son de proveedores locales y los hidráulicos y eléctricos de manutención son adquiridos con los proveedores regionales. Las bombas y dosificadores son adquiridos directamente con los fabricantes nacionales.

También los prestadores de servicios son locales (de la sede) o regionales, entre los cuales se destacan: i) manutención de informática; ii) contabilidad y eventual asesoría jurídica; iii) limpieza de pozos; iv) servicios eventuales y construcciones pequeñas. En Ceará, los servicios de laboratorio así como la reparación de hidrómetros son contratados y pagados por la CAGECE. En Piauí, el análisis de laboratorio aún no está previsto y para la reparación de hidrómetros son contratados los fabricantes.

La logística del modelo se configura de modo que cada unidad cuente con: i) una sede administrativa (algunas hasta con depósito y un pequeño taller); ii) vehículos de servicio de pequeño y mediano porte (camionetas); y iii) algunas también disponen de equipos para la limpieza de los pozos; y en Piauí, de un camión limpia-fosas.

En Ceará, algunas unidades aún tienen su sede en las instalaciones concedidas por la CAGECE, pero poco a poco, van consiguiendo instalaciones arrendadas; Sobral, por su lado, está construyendo con sus recursos una sede propia. La sede del SISAR/Piauí es arrendada y costeadada por la unidad. Los vehículos de todas las unidades son propios; con los cuales, aprovechando las visitas de los equipos de manutención, realizan la distribución de productos químicos para cada comunidad.

Por otro lado, la seguridad hídrica varía según las situaciones. Para el caso de sistemas de captación de agua por medio de pozos profundos, la seguridad depende de la disponibilidad hídrica regional. Por ejemplo, el estado de Ceará, a diferencia de Piauí, debe enfrentar las limitantes de un acuífero frágil. Sin embargo, en ambos casos ya están siendo tomadas algunas medidas de seguridad para esta tipología: i) límite máximo de funcionamiento diario; ii) protección sanitaria de los pozos.

Los sistemas de fuente superficial como ríos y arroyos, característicos de Ceará, se hacen creando diques pero el curso del agua no es permanente (especialmente en los periodos de sequía). Para este caso la seguridad se diversifica ya que los pequeños diques no tienen un sistema de seguridad ni una protección adecuada. Tanto el SISAR, como las comunidades no actúan de manera significativa para gestionar bien estos recursos, por lo que puede agotarse la reserva acumulada y colapsar el abastecimiento del agua. Por el contrario, los diques más grandes son administrados por la COGERH (Compañía de Gestión de Recursos Hídricos) que cuenta con un sistema de manejo y protección que asegurar el abastecimiento incluso en situaciones de sequía crítica.

3.9 Sustentabilidad tecnológica y empresarial

En lo que concierne el estado de Ceará, el asesoramiento oficial de la CAGECE a través de la GESAR, ha venido garantizando cierta sustentabilidad estructural (relativamente constante) para el modelo. Esta gerencia se compone de ocho funcionarios entre los cuales se cuenta con especialistas para el apoyo técnico-operacional, administrativo-financiero, comercial y social. Este grupo manobra en aquello que resulta más importante para la optimización de las unidades del SISAR/CE, además de realizar auditorías sobre los costos y indicadores de eficiencia. En suma, se pretende transmitir al modelo la cultura empresarial de la CAGECE, que hoy en día está posicionada entre las mejores del país.

La CAGECE apoya también al SISAR/CE en servicios de análisis de laboratorio (la empresa cuenta con varios laboratorios en el interior del Estado) y en la reparación de hidrómetros. Estos servicios son pagados por el SISAR a precio de costo. En el caso del SISAR/PI, el aporte es ofrecido por el PROSAR a través de consultorías, siendo este, un aporte que responde a la vigencia de dicho programa, lo cual, evidencia una sustentabilidad coyuntural que puede permanecer o decaer a lo largo del tiempo.

Un aspecto importante para la sustentabilidad empresarial del SISAR/Ceará alude al sistema de metas de desempeño establecido por la GESAR/CAGECE y que está compuesto por los 10 indicadores a continuación:

- **técnico-operacional:** i) control del cloro residual y pH; ii) índice de macro medición; iii) conservación y recuperación de los sistemas; y iv) pérdidas (agua no facturada);
- **administrativo-financiero:** i) gastos por volumen facturado; ii) eficiencia en la recaudación; iii) índice de conexiones intradomiciliarias activas; e iv) incremento en la facturación.
- **social:** i) regularidad jurídico-fiscal de las asociaciones; y ii) número de acciones de capacitación y trabajo comunitario/educativo.

La siguiente Tabla presenta la evolución de las metas de desempeño de las unidades estudiadas del SISAR/Ceará:

Tabla 18 - Indicadores de las metas de desempeño – SISAR/Russas-Ceará

| Mes/año | Dic/2009 | Dic/2010 | Dic/2011 | Agosto/2012 |
|---|------------------|----------|----------|-------------|
| Indicador | Realizado | | | |
| Técnico-operacional | | | | |
| Control del cloro y del pH | Dados De | 93% | 63% | 83% |
| Sistema recuperado | 2009 | 35% | 59% | 10% |
| Índice del agua no facturada - ANF | No | 68% | 37% | 24% |
| Instalación del macro medidor | Obtenidos | 32% | 47% | 48% |
| Administrativo-financiero | | | | |
| Gasto/m ³ facturado | 0,47 | 0,52 | 0,55 | 0,61 |
| Eficiencia de la recaudación | 97% | 92% | 95% | 96% |
| Conexiones intradomiciliarias activas/ total | 85% | 91% | 89% | 91% |
| Aumento de la facturación | 10% | 50% | 39% | 37% |
| Social | | | | |
| Regularización de las asociaciones | 41% | 96% | 91% | 92% |
| Acciones realizadas | 100% | 93% | 63% | 89% |

Tabla 19 - Indicadores de desempeño - SISAR Quixadá/Ceará

| Mes/año | Dic/2009 | Dic/2010 | Dic/2011 | Agosto/2012 |
|---|------------------|----------|----------|-------------|
| Indicador | Realizado | | | |
| Técnico-operacional | | | | |
| Control del cloro y del pH | Datos | 27% | 14% | 83% |
| Sistema recuperado | De 2009 | 17% | 18% | 10% |
| Índice del agua no facturada - ANF | No | 85% | 63% | 25% |
| Instalación del macro medidor | Obtenidos | 2% | 14% | 48% |
| Administrativo-financiero | | | | |
| Gasto/m ³ facturado | 0,48 | 0,53 | 0,58 | 0,76 |
| Eficiencia de la recaudación | 87% | 92% | 99% | 99% |
| Conexiones intradomiciliarias activas/ total | 85% | 86% | 87% | 87% |
| Aumento de la facturación | 18% | 29% | -1% | 0% |
| Social | | | | |
| Regularización de las asociaciones | 41% | 68% | 91% | 92% |
| Acciones realizadas | 100% | 81% | 63% | 89% |

El SISAR/Piauí, por su parte, no ha establecido un sistema de metas de desempeño pero han determinado dos indicadores cuya evolución está expuesta en la Tabla a continuación:

Tabla 20 - Indicadores de gestión - SISAR/Piauí

| Año | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|---------------------------------|--------------|------|------|------|------|------|
| % Pérdidas no recaudadas - IANF | 10,8% | 6,3% | 9,1% | 8,5% | 1,0% | 0,7% |
| | No obtenidos | | | 24% | 20% | 21% |

El modelo SISAR en las unidades de Ceará y Piauí no ha definido indicadores de pérdida en la cañería de suministro de agua. Los informes gerenciales de las unidades sólo indican el volumen facturado en cuanto a la adopción de parámetros para las pérdidas en la distribución. El SISAR tendría que asimilar el concepto de “agua consumida o micro medida” y realizar la correspondiente modificación en su sistema de datos.

Por otro lado, pese a que, en ambas unidades el grado de permanencia de sus profesionales es de tan sólo 3 años, ambos estados cuentan con una relativa disponibilidad de mano de obra calificada. Es decir, los técnicos tienen bachillerato en educación secundaria y los mecánicos-electricistas, el personal de administración, el personal de contabilidad, así como los profesionales del área social tienen, en su mayoría, un nivel superior universitario. Ceará cuenta con una amplia red de escuelas técnicas que responde a la necesidad de estos profesionales e inclusive supe la demanda de regiones vecinas; como el estado de Piauí.

Esta permanencia relativamente corta es fruto de algunos aspectos coyunturales:

- Los niveles salariales ofrecidos no superan el promedio establecido para esta región, los salarios no resultan atractivos en comparación a otros empleos;
- Los jóvenes entre 22 y 30 años de edad constituyen una buena parte de la mano de obra, y actualmente tienen un alto índice de rotación en todo tipo de empleo, especialmente en trabajos cuyos salarios son medianamente atractivos como los del SISAR.

Así como no existe a nivel federal, los estados donde existe el SISAR, tampoco poseen un sistema de información relativo al área rural, hecho que no permite optimizar la planeación de acciones. De igual forma, se observó que ninguna unidad presenta mecanismos de catastro técnico que permitan además del registro, un mejor conocimiento de la información técnica. En Ceará esto viene siendo suplido por la GESAR/CAGECE, en función de la información brindada en materia de ampliación de las redes de distribución de agua en las localidades. El estado de Piauí presenta mayores dificultades al respecto.

3.10 Sustentabilidad social

Uno de los aspectos que da cuenta de la sustentabilidad del modelo SISAR es la aceptación que ha tenido por parte de las comunidades, lo cual se demuestra en la encuesta de satisfacción realizada cada dos años en las unidades del SISAR/Ceará. Los resultados de las encuestas de 2008 y 2010 muestran una buena aceptación del modelo por parte de los usuarios, como puede visualizarse en el Anexo de este estudio. La Tabla a continuación resume los resultados promedio de las encuestas del 2008 y del 2010 realizadas en las 8 unidades del SISAR/Ceará.

Tabla 21 - Estudio de satisfacción - resumen de las 8 unidades SISAR/Ceará

| Año | | 2008 | 2010 |
|--|-------------|-------|-------|
| Usa agua proveniente del sistema SISAR? | Sí | 97,0% | 98,4% |
| Está satisfecho con el servicio? | Sí | 92,3% | 87,8% |
| Hubo algún cambio en su vida? | Sí | 98,8% | 95,8% |
| Cuánto es el tiempo para ser atendido en la comunidad? | Rápido | 27,3% | 34,1% |
| | Conveniente | 28,5% | 35,3% |
| Como calificaría al SISAR? | Excelente | 31,0% | 24,9% |
| | Bueno | 53,9% | 60,3% |

Otro aspecto importante de la sustentabilidad asociativa se refiere al permanente proceso de capacitación, realizado en diversos niveles. El primero, alude a la capacitación del equipo ejecutivo de cada unidad. En Ceará ésta es realizada con apoyo del GESAR/CAGECE mientras en Piauí con apoyo de las consultorías del PROSAR.

Un segundo nivel de capacitación, es ofrecido a los representantes (consejeros) de cada comunidad que tienen asiento en los consejos del SISAR por parte del GESAR y por los técnicos de cada unidad. Ahora bien, la capacitación de los dirigentes locales de las asociaciones es realizada por los técnicos de cada SISAR. Estas personas no reciben una remuneración, siendo considerado un esfuerzo de carácter voluntario y con personal no pagado. Así se puede afirmar, que el proceso de capacitación inicial y el permanente trabajo social han permitido avances significativos en el fortalecimiento aso-

ciativo de las comunidades afiliadas. Fruto de esta práctica, muchas asociaciones se inscriben para obtener proyectos productivos y sociales para la comunidad, como sucede en Ceará con el apoyo del *Projeto São José*.

Los operadores locales también son capacitados por los técnicos de cada SISAR. La selección es realizada por la comunidad mediante una prueba con la que es designado el operador que recibirá la capacitación. Esta función es entendida como trabajo voluntario del asociado mientras no haya sido establecido un documento formal de contratación entre el operador y la asociación (según la legislación laboral).

Teniendo en cuenta que la remuneración ofrecida está por debajo del salario mínimo, en general, estas personas cuentan con otra fuente de ingresos, lo que ha facilitado la disponibilidad de mano de obra para la función del operador local.

Además de la permanente capacitación, otro aspecto importante del trabajo del equipo social se refiere a la resolución de conflictos en diferentes niveles. La más común alude a los conflictos internos en la comunidad, entre asociados o entre éstos y dirigentes asociativos, casos que son abordados por los equipos sociales y técnicos del SISAR. Ahora, los conflictos entre las comunidades y el SISAR son resueltos en la instancias de la federación, sea en el Consejo Administrativo que se reúne con mayor frecuencia, en las Asambleas o inclusive en las reuniones extraordinarias. No existe ninguna otra instancia fuera del modelo que sea accionada para la resolución de conflictos.

La participación de la mujer en el modelo SISAR viene siendo creciente y acompaña el lento movimiento de equidad de género en el área rural brasileña, cuyo avance se debe al papel otorgado a las mujeres como principales beneficiadas de los programas sociales del Gobierno. En este sentido, bajo la óptica de la equidad se observan algunas situaciones: i) fuerte presencia de jóvenes mujeres en los cuadros técnicos de las unidades; ii) en menor grado como dirigentes de asociaciones locales, principalmente asumen funciones de tesorería y secretaría; y iii) en menor grado, en las funciones de consejeras y dirigentes de la federación, pese a que esta presencia ha venido en aumento.

No existe participación privada directa en la prestación del servicio, tan sólo una participación indirecta relacionada con el suministro de productos y servicios.

3.11 Resultados

El modelo tiene como resultado los beneficios que se exponen en la siguiente Tabla. Otros beneficios existentes no cuentan con datos estadísticos registrados, por ejemplo, el sinnúmero de personas capacitadas en cooperativismo a lo largo de estos años.

Tabla 22 - Evolución de los beneficios generados – Ceará + Piauí

| Año | 1998 | 2001 | 2005 | 2010 | 2011 | 2012 |
|----------------------------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Localidades atendidas | 16 | 66 | 318 | 621 | 653 | 688 |
| Asociaciones beneficiadas | 16 | 66 | 318 | 621 | 653 | 688 |
| Conexiones | | | | | | 87.417 |
| intradomiciliarias de agua | 5.279 | 9.981 | 36.265 | 79.837 | 83.418 | |
| Familias atendidas | 22.330 | 42.220 | 153.401 | 337.711 | 352.858 | 369.774 |

4. LECCIONES, FRAGILIDADES Y POTENCIALIDADES

4.1 Obstáculos en la institucionalización del modelo

Como es sabido, el SISAR ha evolucionado de forma limitada en la región nordeste del país, en parte, debido a que sólo ha recibido apoyo de los gobiernos estatales. En el ámbito federal no existe un programa de inversión específico para los servicios rurales. No obstante, se está iniciando la formulación de un capítulo al respecto dentro del PLANSAB (Plan Nacional de Saneamiento Básico).

Esta planeación está a cargo de la FUNASA, órgano del Ministerio de Salud responsable por el desarrollo del saneamiento rural y de los pequeños municipios. Si bien existen varios órganos federales con inversión en el área rural, como los Ministerios del Medio Ambiente, de la Integración Nacional, del Desarrollo Agrario, del Desarrollo Social y Combate al Hambre, no hay coordinación entre estos esfuerzos para incentivar modelos de gestión. En la práctica, la inversión de dichos órganos, principalmente el de la FUNASA, se efectúa directamente con los municipios junto con la entrega de las obras a las comunidades y tienen como requisito que sea operada por un modelo sustentable. Por ende, no se cuenta con una directriz política para incentivar la réplica del modelo y aún en las regiones donde existe SISAR el estímulo para motivar la adhesión, al parecer, no es muy fuerte por parte de los municipios y órganos federales.

Así como hace falta una política federal específica para los servicios rurales, el proceso de institucionalización de los modelos existentes a nivel de los estados también es una necesidad primordial. Esto, significa que el aporte estatal para apoyar la gestión de servicios requiere ser incorporado dentro de los instrumentos de política pública, cuya legislación debería contar con programas de inversión diferenciados y direccionados a favor de modelos sustentables como es el caso del SISAR.

Aún en el Ceará, el apoyo brindado por la CAGECE no está amparado en instrumentos legales y carece de un formato institucional estatal sólido. En consecuencia, dado que la CAGECE es una empresa de economía mixta, el actual apoyo podría acabarse si se presentan cambios empresariales, bien sea por orientación política o por una apertura de su capital en el mercado (como ha sucedido con otras empresas de punta). Este hecho representa un riesgo para el modelo.

Resulta fundamental que tanto el apoyo como los subsidios provengan del Estado, así sean operado por una empresa estatal prestadora del servicio. Por ejemplo, un proceso que apunta en esta dirección podría ser el desarrollado en Pernambuco, donde la conformación de modelos federativos (UNASCOPE) dio origen a la EPDR –(Empresa Pernambucana de Desarrollo Rural) y cuyo objetivo es apoyar el modelo.

Ya ha sido mencionada la fragilidad institucional de los municipios para impulsar la gestión de los servicios rurales. Es decir, que aún teniendo asiento en los consejos de las unidades del SISAR, el interés demostrado y el grado de actuación de los ejecutivos municipales son limitados. No obstante, cabe señalar que dicho nivel federativo se torna más activo cuando es estimulado por el gobierno estatal, lo cual, hace evidente la necesidad de crear mecanismos ágiles para la inserción del poder municipal a la hora de diseñar y ejecutar políticas y programas estatales dirigidos al área rural.

Dentro de las fragilidades institucionales de los servicios rurales, se destaca la necesidad de discutir con mayor ahínco la pertinencia de un “marco regulador rural”. Dentro de las instituciones y entre los

técnicos que patrocinan el modelo SISAR, permanece la concepción de “auto regulación” del modelo comunitario. Sin embargo, lo realmente importante es la necesidad de contar con un reglamento mínimo y con mecanismos externos que puedan establecer parámetros para garantizar un servicio eficiente, más allá de adoptar la compleja regulación de los servicios urbanos. En Ceará, la CAGECE en su asesoría al sistema de desempeño del SISAR, está cerca de conformar un instrumento “regulador, pero por ser un prestador del servicio carece del status institucional mínimo para tal”.

Otro aspecto importante alude a la necesidad de aplicar el concepto de “contabilidad regulatoria”, lo que requiere por lo menos, que las unidades uniformicen sus planes de cuentas para realizar una comparación económica que facilite la transparencia y el control de los costos.

En cuanto al contexto de regulación, se observó la inexistencia en las unidades de Ceará y Piauí, de una “normatividad para el servicio”, donde se especifiquen claramente los derechos y deberes tanto de los usuarios como de quienes prestan dicho servicio. Si bien existen resoluciones del Consejo donde se definen multas para los usuarios, no se detallan cuáles son sus derechos. Otro aspecto hace referencia a la falta de prácticas de registro formal de las reclamaciones/solicitudes y de las respuestas a los usuarios.

En lo que concierne a la evaluación de los planes gubernamentales, es relevante destacar no sólo la falta de un sistema de información específico sobre los servicios rurales sino el completo desconocimiento del universo de las comunidades del área rural. De esta forma, son notorias las dificultades de los estados y municipios en materia de planeación, paso inicial para la institucionalización.

Así mismo, a nivel de las unidades del modelo SISAR, se evidenció la inexistencia de un sistema de información más detallado y particularmente de un catastro técnico de las unidades de los sistemas, de las planta o del mapa de la localidad con su respectiva red de distribución de agua. En Ceará, la única información disponible se encuentra en la GESAR/CAGECE, a diferencia de Piauí que carece de datos primarios.

El modelo operacional practicado por las unidades del SISAR en el nordeste se basa en el trabajo “voluntario” del operador local, cuya función no se encuentra registrada en términos legales y laborales. Aunque no han habido ningún tipo de acciones judiciales en contra del SISAR (ya acontecieron dictámenes favorables sobre el SISAR en dos oportunidades en Ceará y una en Bahía), este aspecto lleva a que el modelo sufra restricciones para ser replicado en otras regiones, sobretodo en el sureste y sur del país. Este es un hecho constatado por la encuesta del BIRD de 2010, efectuada en varios estados.

Esta restricción no desacredita el modelo “federativo” de prestación de servicios ni los éxitos conseguidos. La encuesta del BIRD del 2010, evaluó varios ejemplos de gestión aislada (realizada sólo por la asociación local) en diversos estados incluido el sur del país, e identificó las dificultades de este tipo de gestión. Por ejemplo, se presentaron casos en que una asociación local compartía el operador (con registro legal) con otro o incluso eran admitidas personas que ya tenía un trabajo formal.

4.2 Las fragilidades específicas de las unidades evaluadas

En las unidades del SISAR/Ceará los dispositivos legales (estatuto y resoluciones del Consejo) no impiden a un operador local desempeñar distintas funciones como presidente de la asociación o miembro del Consejo de la entidad. Esta mezcla de función encarna un potencial conflicto de intereses que ya viene ocurriendo, y tiene como telón de fondo la tarifa y la remuneración del operador local. También se considera nocivo este conflicto en lo que atañe a la eficiencia del servicio local, puesto que se supone que le corresponde a cada asociación fiscalizar el trabajo del operador. Este aspecto ya fue corregido en el SISAR/Piauí, donde desde el inicio esta doble función fue vetada.

Por otro lado, el sistema tarifario brasileño tiene como promedio mínimo, en los sistemas urbanos, una facturación equivalente a 10 m³/mes. Ahora, es sabido que para los usuarios de bajos ingresos, el consumo promedio medido está por debajo de este valor; y esta es precisamente la realidad en el nordeste. Algunos prestadores estatales, como el caso de Minas Gerais (región sudeste), ya rectificaron esta injusticia, adoptando un mínimo de 6 m³.

Por su parte, el sistema de operación de fosa adoptado en el SISAR/Piauí continua enfrentando dificultades para su consolidación. Como el servicio fue cobrado anticipadamente durante un largo periodo de tiempo, al inicio ocurrió que este recurso fue usado en los gastos corrientes y en el momento de la contratación de los camiones limpia-fosa fue necesario otro aporte financiero por parte del PROSAR. Hoy tal problema está superado dado que el SISAR/PI recibió un vehículo para esta finalidad por donación del KFW. Sin embargo, el destino final del lodo no fue previamente planeado, por lo cual, actualmente el servicio carece de recursos para la construcción de unidades de tratamiento, y se calcula que tendrá un costo logístico significativo.

El área de actuación del SISAR/Piauí es geográficamente amplio, con largas distancias entre las localidades (algunas hasta de 200 km de distancia con la sede). Un estudio inicial indicó la necesidad de instalar 09 (nueve) locales para ubicar el lodo, lo que representa una inversión que supera el valor del flujo normal de gastos corrientes. Aún con el amplio número de locales para la disposición, se prevé que los desplazamientos serán tan extensos que podría afectar la sustentabilidad financiera de este servicio según la tarifa adoptada. Se considera que el pago anticipado a la prestación del servicio debe ser mejor planeado y acordado con los usuarios de forma más precisa. Aunque en Brasil no sea común tal servicio por parte del poder público, este es realizado por la empresa COPANOR, que actúa en el área rural del norte de Minas Gerais. Recientemente la ARSAE (agencia reguladora de los servicios del estado) determinó una reglamentación bastante precisa sobre este tipo de cobro y prestación del servicio.

Ha sido difícil, en menor grado en Ceará pero de forma acentuada en Piauí, la comprensión que hacen los usuarios de la amplia estratificación de la tarifa (esta siendo entendida por la población como un “exceso de impuestos”). Se considera que en el caso de Piauí, el valor mínimo cobrado tiene una nomenclatura que resulta inadecuada (tasa de permanencia) y podría estar dentro del ítem de consumo cobrado como se hace en la estructura de tarifas estándares, que a propósito es adoptada por el SISAR/Ceará.

4.3 Potencialidades y recomendaciones

Se puede asegurar que el SISAR es un ejemplo exitoso, particularmente, el modelo de Ceará que ha logrado garantizar una sustentabilidad estructural. Las razones de esto pueden ser resumidas así:

- Un punto determinante es el aporte tecnológico y de gestión empresarial brindado por la CAGECE (compañía estatal de agua y alcantarillado), quien también realiza el monitoreo de las metas de desempeño del SISAR;
- La capacidad del estado en dar continuidad a la inversión en las comunidades rurales, lo que permite la ampliación del modelo, generando una ganancia de escala y la sustentabilidad de las unidades en todo el estado.

Vale resaltar el aporte significativo de la CAGECE, compañía que se encuentra entre las seis empresas con mejor eficiencia en país y entre las dos mejores del nordeste según el SNIS (Sistema Nacional de Información sobre Saneamiento). Por otro lado, el estado de Ceará está entre los que tienen una buena capacidad de financiamiento e inversión en el nordeste.

Es importante considerar la conclusión de la encuesta del BIRD del 2010 donde se señala la precaria situación de sustentabilidad y estancamiento de la Central en Bahía, esto, a pesar de: i) tener el mismo origen y configuración que los demás modelos; ii) contar con el apoyo de la consultoría del KFW; y iii) estar ubicado en un estado que cuenta con una buena capacidad de inversión, incluso en el área rural. No obstante, la Central no cuenta con el mismo apoyo institucional y no hay incentivos para su ampliación. La encuesta citada realiza un parangón sobre la sustentabilidad entre los SISAR/Ceará y Central/Bahía, situando en medio el SISAR/Piauí, presentando *sustentabilidad coyuntural*. Dos factores obstaculizan el proceso a largo plazo: por un lado, la falta de órganos que brinden un aporte tecnológico (la compañía estatal es poco eficiente), y por el otro, es un estado que tiene recursos limitados para ampliar el modelo.

La afirmación del modelo comunitario federativo requiere que el gobierno federal acelere la formulación del programa nacional de saneamiento rural dentro de la consolidación del PLANSAB, también en curso. Se sugiere que este programa establezca como criterio de priorización, a la hora de realizar sus inversiones, la adhesión a modelos federativos sustentables. Esto presupone un cambio en la postura de los órganos federales en su relación con los municipios, asumiendo un carácter más colaborativo y reconociendo asimismo, su limitación en la gestión de servicios de saneamiento. Esto no es necesario para los municipios que poseen autarquías (SAAE) organizadas.

En los estados en que se busca implementar el modelo SISAR es fundamental una planeación que garantice su sustentabilidad a largo plazo, lo cual implica: i) ampliar la cobertura geográfica del modelo de modo que cualquier inversión en saneamiento rural pueda encaminar su gestión con una logística y una escala sustentable; y ii) establecer directrices estatales para el saneamiento rural, incluyendo un sistema de metas de desempeño, así como la creación de una estructura para el soporte tecnológico y la modernización empresarial.

El marco regulador debe ser instituido con una lógica simple y cumplir con su objetivo de establecer: i) directrices para la contabilidad regulada; ii) estándares apropiados para la calidad de los servicios, incluyendo reglas flexibles para el control de calidad del agua (ya que el orden vigente resulta muy costoso para el servicio rural); y iii) modelos simplificados de entes reguladores que integren la participación de las comunidades.

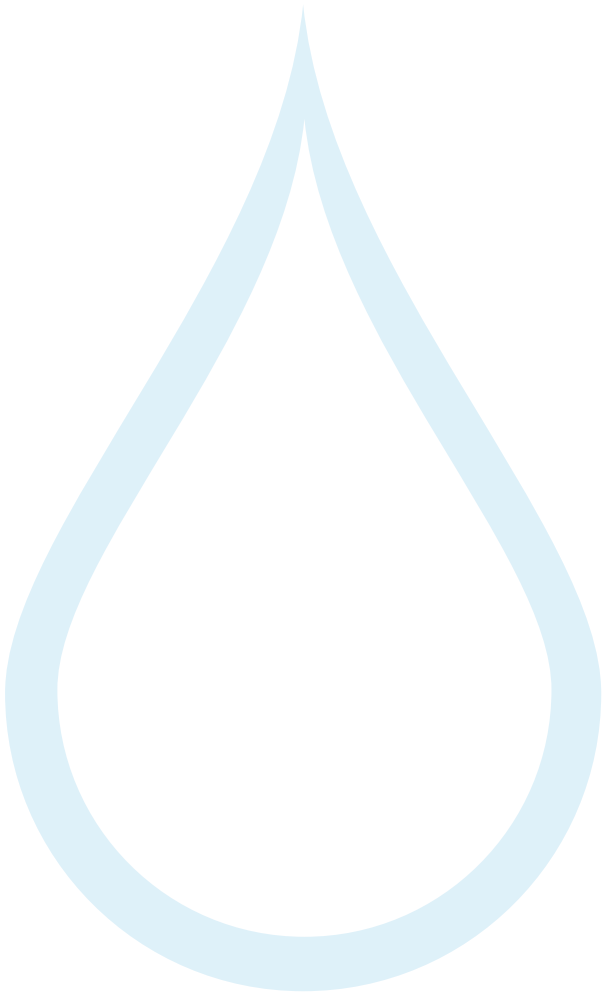
En lo que concierne al sistema de información de los servicios rurales se requiere una estructura que se inicie a nivel nacional y pueda cobijar estados y municipios, esto, consolidando no sólo los datos básicos sobre la realidad de las comunidades, sino también un sistema de indicadores aplicable tanto al modelo SISAR como a las comunidades que mantienen una gestión propia (aislada) de los servicios. Para el caso del SISAR, es oportuno buscar un aporte técnico que permita a las unidades conformar un sistema de catastro técnico de las unidades y sus redes de atendimento.

Algunas iniciativas pueden ser tenidas en cuenta con miras a mejorar el modelo. Del SISAR/Ceará, vale señalar las siguientes dos iniciativas:

- dotar los estatutos del SISAR de mecanismos que impidan o minimicen la acumulación de funciones entre operador y dirigente asociativo, y más aún entre el primero y el consejero; esto, cuenta para grado de parentesco directo. Con esto se pretende aminorar el conflicto de intereses que viene en aumento y que puede amenazar la estabilidad del modelo.
- revisar la estructura tarifaria: adoptar como mínimo de consumo un valor más cercano al consumo de la mayoría de los usuarios; lo cual, implica nuevos precios en las etapas iniciales para que no se quiebre el equilibrio financiero actual, y que a largo plazo representa un aumento en la justicia tarifaria, además de disminuir el despilfarro.

En Piauí, la principal iniciativa está relacionada con el servicio de alcantarillado:

- En el aspecto legal de la prestación: adopción de criterios más precisos sobre lo que será ofrecido (plazos, incumplimientos, etc.) y por otro, de la garantía financiera, haciendo la recaudación previa como parte de un fondo sólo usado para dicho servicio.
- En el aspecto técnico: evaluar la logística de las unidades de tratamiento del lodo, factor que puede comprometer la sustentabilidad de este servicio.



ESTUDIO DE CASO DEL MODELO DE GESTIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL DENOMINADO “SISTEMA INTEGRADO DE SANEAMIENTO RURAL” (SISAR) EN BRASIL

ANEXO - EJEMPLOS EVALUADOS – SISAR BBJ - RUSSAS/CEARÁ

1. Datos del SISAR

1.1 Características generales

Área de actuación: El SISAR BBJ –Cuenca de Baixo y Médio Jaguaribeatua hace parte de la cuenca del río Jaguaribe. La sede de esta unidad se encuentra en el municipio de Russas/Ceará y engloba a otros 8 municipio, atendiendo un total de 34 comunidades y 21.400 personas.



Figura 1 - Área del SISAR/BBJ

Evolución del atendimento: Desde su fundación hasta el día de hoy, SISAR/BBJ acrecentó el número de conexiones intradomiciliarias y de localidades con acceso a agua. La tabla ilustra esa evolución de la siguiente manera:

Tabla 1.1 - Evolución del acceso al agua según las conexiones intradomiciliarias y las comunidades atendidas - SISAR BBJ

| Mes/año | Dic/2001 | Dic/2010 | Dic/2011 | Agosto 2012 |
|--|----------|----------|----------|-------------|
| Conexiones intradomiciliarias | | 5.068 | 5.218 | 5.739 |
| Aumento de las conexiones intradomiciliarias | 274 | 1750% | 3% | 10% |
| Localidades | 03 | 30 | 32 | 34 |
| Aumento de las localidades | | 900% | 7% | 6% |

Densidad promedio de las localidades: las 34 localidades cuentan con una cañería de distribución de agua de 130.522m, lo que equivale a una densidad media de 22,7m por vivienda.

Origen de las inversiones: de las 34 localidades, 22 (65%) tuvieron un financiamiento del Proyecto São José (BIRD), 9 (26%) del KFW, 2 (6%) de la FUNASA/Municipalidad y 1 (3%) del DNOCS (Departamento Nacional de Obras en Contra de la Sequía).

Tipología de los sistemas: las 34 localidades son atendidas por 30 sistemas con la siguiente tipología:

Tabla 1.2 - Tipología de los sistema de agua – SISAR/BBJ

| Manantial | Captación | Cantidad | Tipo de tratamiento | Cantidad |
|-------------------|-------------------|----------|----------------------------------|----------|
| Superficial | Dique | 10 | Coagulación+filtración+cloración | 10 |
| Subterráneo | Pozos entubados | 20 | Simple cloración | 7 |
| | | | Oxidación+filtración+cloración | 13 |
| Sistema integrado | Conexión en ducto | 0 | Coagulación+filtración+cloración | 0 |
| Total | | 30 | Total | 30 |

1.2 Actividades del personal

Personal SISAR: el personal del equipo técnico del SISAR se compone de la siguiente manera:

Tabla 1.3 - Personal - SISAR/BBJ

| Unidad | Cantidad |
|-------------------------------|----------|
| Responsable administrativo | 1 |
| Agente administrativo | 1 |
| Agente comercial | 1 |
| Responsable Técnico | 1 |
| Técnico mecánico-electricista | 2 |
| Responsable social | 1 |
| Pasante | 1 |
| Total | 8 |

Actividades del equipo administrativo y comercial: i) gestión del personal; ii) compra y control del patrimonio; iii) facturación; iv) control financiero y contabilidad; v) corte de las conexiones intradomiciliarias no pagadas; vi) capacitación de los trabajadores.

Actividades del equipo técnico: i) mantenimiento y reparación de las bombas, de los equipos y de las válvulas; ii) colectas para los análisis del agua; iii) entrega de los productos y de los materiales para la infraestructura local; iv) supervisión de la ampliación de las cañerías, reparación de los ductos y mantenimiento de los sistemas; iv) capacitación de los trabajadores.

Actividades del equipo social: i) organización de Asambleas Generales y reuniones del Consejo; ii) capacitación de los consejeros, de los dirigentes de asociación y de los operadores; iii) resolución de conflictos; y iv) educación sanitaria para el uso correcto de las instalaciones, control de los desperdicios y protección de manantiales.

Operadores locales: SISAR/BBJ cuenta con un total de 34 operadores.

Actividades de los operadores: i) control diario del funcionamiento de las bombas (voltaje, amperaje) del macro medidor, cloro residual y del pH; ii) preparación de productos químicos; iii) lectura mensual de los medidores y entrega de facturas; iv) reparación (derrames) de las cañerías; v) nuevas conexiones intradomiciliarias y cambio de medidores; vi) limpieza de las instalaciones; vii) apoyo en la ampliación de las cañerías y en la conservación diaria de las instalaciones.

1.3 Infraestructura y logística

Vehículos: las unidades cuentan con 1 (un) pick-up Fiat, 1 (un) automóvil Fiat y 1 (una) motocicleta.

Instalaciones: la unidad no cuenta con una oficina propia, la sede SISAR se encuentra en un espacio cedido por la CAGECE.



Vista de la sede de SISAR/BBJ – Russas/Ceará

1.4 Facturación y recaudación

Facturación y eficiencia de la recaudación

Tabla 1.4 - Facturación y recaudación - SISAR BBJ

| Año | Diciembre 2011 | | Agosto/2012 | |
|--------------------------------|----------------|--------------------|-------------|--------------------|
| | R\$/año | R\$/m ³ | R\$/año | R\$/m ³ |
| Facturación directa | 450.751 | 0,85 | 392.060 | 0,87 |
| Recaudación | 434.849 | 0,82 | 387.730 | 0,86 |
| Eficiencia de la recaudación % | 94,6% | | 99,0% | |

Volumen de trabajo y pérdidas: a continuación los datos respecto al volumen distribuido, su facturación y su pérdida (agua no facturada) para los años 2011- 2012 (hasta agosto).

Tabla 1.5 - Volumen de trabajo y pérdidas - SISAR BBJ

| Año | Diciembre 2011 | | Agosto/2012 | |
|------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| | M ³ / | M ³ /conexión/ Mes | M ³ /Año | M ³ /conexión/ Mes |
| Distribuido | 845.735 | 15,2 | 598.064 | 9,8 |
| Facturado | 532.813 | 9,6 | 448.548 | 7,4 |
| Consumido | No se tiene información | | No se tiene información | |
| Pérdidas (agua no facturada) | 37,0% | | 25,0% | |

Resultado financiero: la tabla muestra los datos financieros de la unidad, cabe resaltar que para el año 2011 hubo un subsidio directo de R\$ 182.990,00 para la optimización operativa.

Tabla 1.6 - Evolución del resultado financiero - SISAR BBJ

| Año | 2010 | | 2011 | |
|---------------------------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|
| Ingreso bruto | 461.145 | | 665.387 | |
| Donaciones | 0 | | 182.990 | |
| Ingreso total | 461.145 | | 848.377 | |
| Gastos | Total | % del ítem | Total | % del ítem |
| | 410.253 | 100% | 583.216 | 100% |
| 1. Personal propio | 60.933 | 14,9% | 92.853 | 15,9% |
| 1.1 Manutención | 48.148 | 23,6% | 51.356 | 20,6% |
| 1.2 Administrativo/social | 12.785 | | 41.497 | |
| 2. Materiales | 96.918 | | 120.077 | |
| 2.1 Manutención | 68.614 | | 77.293 | |
| 2.2 Productos químicos | 22.869 | | 34.968 | |
| 2.3 Administrativo | 5.435 | | 7.816 | |
| 3. Vehículos | 27.350 | 6,7% | 34.447 | 5,9% |
| 3.1 Manutención | 27.350 | 7,7% | 34.447 | 10,4% |
| 4. Servicios | 31.575 | | 60.927 | |
| 4.1 Manutención | 7.699 | | 13.069 | |
| 4.2 Administrativo | 8.332 | | 13.814 | |
| 4.3 Agente recaudador | 15.544 | | 34.044 | |
| 5. Análisis del agua | 0 | 0,0% | 0 | 0,0% |
| 6. Instalaciones | 600 | 0,1% | 1.792 | 0,3% |
| 6.1 Administrativo | 600 | | 1.792 | |
| 7. Diversos | 20.134 | 4,9% | 24.197 | 4,1% |
| 7.1 Reuniones y entrenamiento | 3.460 | | 4.882 | |
| 7.2 Viáticos, viajes y estadías | 9.539 | | 10.984 | |
| 7.3 Administrativo | 11.550 | | 16.030 | |
| 7.4 Tributarios y financieros | 5.124 | | 3.285 | |
| Depreciación | 39.807 | 9,7% | 41.635 | 7,1% |
| 9. Energía+operador | 132.936 | 32,4% | 207.288 | 35,5% |
| Ingresos – Gastos | 50.892 | | 265.161 | |
| Superávit % | 11% | | 31% | |

Tabla tarifaria

Tabla 1.7 - Tarifa SISAR/BBJ (sólo del agua)

| Vigente desde abril del 2012 | | | | | | | |
|------------------------------|----------------|--------------------|------|------------------------|----------------|--------------------|------|
| Categoría | m ³ | Tarifas | | Categoría | m ³ | Tarifas | |
| Categoría | 0 a 10 | R\$/mes | 6,05 | Comercial y pública | 0 a 10 | R\$/mes | 8,30 |
| | 11 a 15 | R\$/m ³ | 0,61 | | 11 a 15 | R\$/m ³ | 0,83 |
| | 16 a 20 | R\$/m ³ | 0,79 | | 16 a 20 | R\$/m ³ | 1,08 |
| | 21 a 25 | R\$/m ³ | 1,07 | | 21 a 25 | R\$/m ³ | 1,45 |
| | 26 a 30 | R\$/m ³ | 1,22 | | 26 a 30 | R\$/m ³ | 1,66 |
| | 31 a 35 | R\$/m ³ | 1,37 | | 31 a 35 | R\$/m ³ | 1,87 |
| | 36 a 40 | R\$/m ³ | 1,51 | | 36 a 40 | R\$/m ³ | 2,06 |
| | 41 a 50 | R\$/m ³ | 1,74 | | 41 a 50 | R\$/m ³ | 2,37 |
| | > 50 | R\$/m ³ | 1,97 | | > 50 | R\$/m ³ | 2,68 |

Indicadores de desempeño técnico

Tabla 1.8 - Indicadores de desempeño – técnico

| Año | 2011 | |
|--|------|-------------|
| Indicador | Meta | % realizado |
| Control de cloro y del pH, Sistemas recuperados | 100% | 63% |
| Índice de agua no facturada (ANF) | 66% | 59% |
| Instalaciones de macro medidores | 25% | 37% |
| | 100% | 47% |

Tabla 1.9 - Indicadores de desempeño administrativo/ financiero

| Año | 2011 | |
|---|------|-------------|
| Indicador | Meta | % realizado |
| Consumo/m ³ facturado | 0,56 | 0,55 |
| Eficiencia de la recaudación | 101% | 94,6% |
| Conexiones intradomiciliarias activas/ Conexiones intradomiciliarias totales | 91% | 89,0% |
| Aumento de la facturación | 20% | 38,6% |

Indicadores de desempeño social

Tabla 1.10 - Indicadores de desempeño social

| Año | 2011 | |
|------------------------------------|------|-------------|
| Indicador | Meta | % realizado |
| Regularización de las asociaciones | 100% | 91% |
| Acciones realizadas | 30 | 19 |

Estudio de satisfacción: para el estudio realizado en el 2010 fueron interrogadas 66 viviendas, un equivalente al 4,3% del total de los usuarios, el resultado figura en la siguiente tabla:

Tabla 1.11 - Datos del estudio de satisfacción - SISAR/BBJ – 2010

| ¿Utiliza agua del sistema SISAR? | Sí | 96,0% | ¿Hubo un cambio en su vida? | Sí | 88,9% |
|--|----|-------|---|----|-------|
| Beber | | 71,2% | Sí - comodidad | | 92,4% |
| Baño | | 97,0% | Sí - Salud | | 7,6% |
| Cocina | | 92,4% | Sí - Organización de la comunidad | | 18,2% |
| Cultivo | | 10,6% | Sí - Crecimiento habitacional | | 9,1% |
| Alimentar a lo animales | | 15,2% | ¿Participa de las reuniones del SISAR? | Sí | 77,3% |
| ¿El tratamiento del agua es necesario? | Sí | 93,9% | ¿Cuánto es el tiempo para ser atendido en la comunidad? | | |
| ¿Se preocupa en ahorrar agua? | Sí | 92,4% | Rápido | | 27,3% |
| ¿Está satisfecho con el servicio? | Sí | 92,4% | Tardado | | 13,6% |
| No - falta agua | | 0,0% | Dentro del plazo (aceptable) | | 48,5% |
| No - mucho cloro | | 1,5% | Sin respuesta | | 10,6% |
| No - agua de mala calidad | | 4,5% | ¿Cómo califica el SISAR? | | |
| No - precio elevado | | 0,0% | Excelente | | 37,9% |
| No - Otros | | 1,5% | Bueno | | 42,4% |
| ¿Está satisfecho con el agua? | | 86,4% | Regular | | 9,1% |
| ¿Está satisfecho con el mantenimiento del sistema? | | 78,8% | Malo | | 1,5% |
| ¿Está satisfecho con el operador? | | 86,4% | Sin respuesta | | 9,1% |

2. Datos de las localidades visitadas

2.1 Peixe


Datos de la localidad: la localidad pertenece al municipio de Russas y está situada a 10km de la cabecera municipal. Cuenta con 318 viviendas, un Puesto de Salud y una Escuela Primaria Municipal. La localidad está dentro del perímetro de irrigación y su principal actividad económica es la agricultura irrigada.

Histórico: el sistema fue implementado en el 2011 para atender a la comunidad de Peixe y otras 4 localidades; la inversión fue realizada con el financiamiento del KFW.

Componentes del sistema: captación a través de un canal de irrigación, con una moto-bomba de 3cv; ii) ductos de agua bruta en tubos de PVC de 150mm, con una extensión de 8.000m; iii) tratamiento con filtro rápido de arena, por gravedad en flujo ascendente, construcción de concreto; retrolavado a partir del reservatorio elevado; iv) unidad de secado del lodo (limpieza de los filtros); v) cisterna de 30 m³, de concreto; vi) succión del agua tratada con una moto-bomba de 3cv; vii) cisterna de 75 m³, de concreto; viii) cañería de suministro de agua de 9.790m; ix) 318 conexiones intradomiciliarias de agua, todas con hidrómetro.





 Unidad de secado de lodo y limpieza de los filtros

Densidad de la comunidad: 30,8 metros de red de cañería por conexión intradomiciliaria.

Tiempo de funcionamiento de la producción (captación-tratamiento): de 6 a 7 horas/día.

Sustentabilidad hídrica: para la comunidad el riesgo de desabastecimiento de agua es pequeño ya que el sistema de irrigación recibe agua del mayor dique del estado.

Asociación: fundada en el 2010 cuando se adhirió al SISAR.

Operadores: el sistema cuenta con 2 operadores, 1 para el tratamiento y otro para la red de distribución de agua de Peixe, cada uno recibe R\$ 2,25/conexión/mes. A parte de su labor en el sistema uno de los operadores trabaja en el correo y el otro por cuenta propia en su propiedad.

Rutinas operacionales : i) preparación del cloro (hipoclorito de calcio granulado cada 3 días); ii) preparación del coagulante (policloruro de aluminio cada 2 días); iii) limpieza del filtro cada 5 días; iv) control diario del cloro residual y del pH (en dos diferentes puntos: en el tratamiento y en la red); v) lectura diaria del macro medidor; vi) lectura mensual del micro medidor y entrega de facturas.



 Tanques de preparación de productos – cloro y coagulantes –

2.2 Miguel Pereira

Datos de la localidad: pertenece al municipio de Russas y está situado a 8km de la cabecera municipal. Tiene 340 viviendas y su principal actividad económica es la ganadería caprina.

Histórico: el sistema fue implementado en el 2010; la inversión fue otorgada por la KfW.

Componentes del sistema: i) captación en pozo entubado con gran profundidad; ii) tratamiento para remover el hierro (por medio de la oxidación y la pre-cloración) con un filtro rápido de arena por gravedad en flujo ascendente, instalación de concreto con retrolavado a partir del reservatorio elevado de agua; iii) unidad de secado del lodo (limpieza de los filtros); iv) cisterna de 30m³ y de concreto; v) succión del agua tratada con una moto-bomba de 3cv; vi) reservatorio elevado de 100 m³, de concreto; vii) cañería de suministro de agua de 3.840m; y viii) 340 conexiones intradomiciliarias de agua, todas con hidrómetro.



Vista general del sistema – pozo profundo, casa química, succión y reservatorio del agua tratada

Densidad de la comunidad: 11,3 m de red de cañería por conexión de agua.

Tiempo de funcionamiento de producción (captación-tratamiento): de 16 a 18 horas/día.

Sustentabilidad hídrica: el riesgo hídrico es mediano; el acuífero tiene buena capacidad pero los pozos tienen pocas horas de recarga al día.

Asociación: fue fundada en el 2008 para adherirse al SISAR.

Operador: el sistema cuenta con 1 operador recibiendo R\$ 3,00/conexión/mes; a parte de su labor en el sistema el operador trabaja por cuenta propia.

Rutinas operacionales: i) preparación del cloro cada 3 días; ii) preparación del coagulante cada 2 días; iii) limpieza del filtro 2 días; iv) control diario del cloro residual y del pH (en dos diferentes puntos: en el tratamiento y en la red); v) lectura diaria del macro medidor; v) lectura mensual del micro medidor y entrega de facturas.



Macro medidor y tubería de salida del agua del reservorio



Medidor domiciliario con caja de protección


2.3 Sítio do Pau D'Arco

Datos de la localidad: pertenece al municipio de Russas y está situado a 12 km de la cabecera municipal. Cuenta con 133 viviendas y su economía depende de la actividad agropecuaria.

Histórico: el sistema fue implementado en el 2006 por el Proyecto São José (BIRD).

Componentes del sistema: captación por medio de un pozo entubado en profundidad; ii) ducto de agua bruta en tubo de PVC de 75mm con una extensión de 200m; iii) tratamiento para remover el hierro (por medio de la oxidación y la precloración) con un filtro rápido de arena por gravedad en flujo ascendente, construcción de concreto y retrolavado a partir de un reservorio elevado de agua); iv) reservorio elevado de 30m³, de concreto; v) cañería de suministro de agua de 5.340m; y viii) 133 conexiones intradomiciliarias, todas con hidrómetro.



 Pozo profundo y casa de cloración



 Filtros de presión y reservorio elevado

Densidad de la comunidad: 40,2 metros de cañería por conexión de agua.

Tiempo de funcionamiento de la producción (captación-tratamiento): de 10 a 12 horas/día.

Sustentabilidad hídrica: el riesgo hídrico es pequeño porque el acuífero es suficientemente grande y el pozo tiene muchas horas diarias para la recarga.

Asociación: fue fundada en el 2004 para adherirse al SISAR.

Operador: el sistema cuenta con un operador que recibe R\$ 2,50/conexión/mes; a parte de su labor en el sistema, el operador trabaja en su propiedad.

Rutinas operacionales: i) preparación del cloro cada 4 días; ii) limpieza diaria de los filtros; iii) control diario del cloro residual y del pH (en dos diferentes puntos: en el tratamiento y en la red); iv) el sistema no tiene macro medidor; y v) lectura mensual del micro medidor y entrega de facturas.

ESTUDIO DE CASO DEL MODELO DE GESTIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL DENOMINADO “SISTEMA INTEGRADO DE SANEAMIENTO RURAL” (SISAR) EN BRASIL

ANEXO - EJEMPLOS EVALUADOS – SISAR BBA - QUIXADÁ/CEARÁ

1. Datos del SISAR

1.1 Características generales

Área de actuación: SISAR BBA – Cuenca hidrográfica de Baixo Banabuiú – hace parte de la cuenca del río Banabuiú. Esta unidad tiene como sede el municipio de Quixadá/Ceará, pero su campo de acción abarca 19 municipios más, atendiendo un total de 139 comunidades y 50.400 personas.

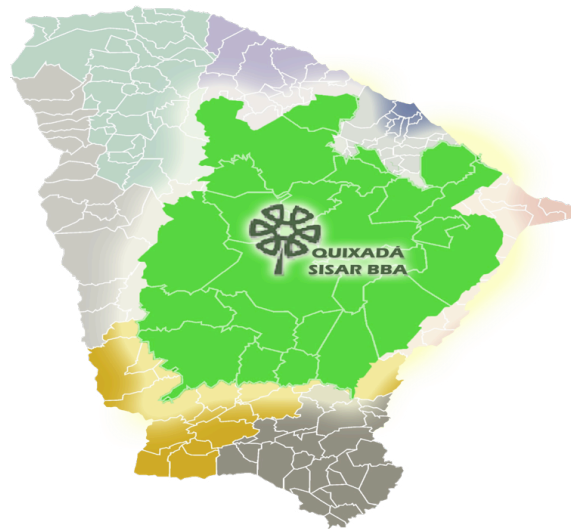


Figura 1 – Área de acción de SISAR/BBA en el estado de Ceará

Evolución del atendimento: Desde su creación hasta la fecha, SISAR/BBA ha acrecentado el número de localidades con acceso a agua. La evolución del atendimento en el servicio de agua se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 1.1 - Evolución del atendimento en el servicio de agua - SISAR BBA

| Mes/año | Dic/2001 | Dic/2010 | Dic/2011 | Agosto 2012 |
|---|----------|----------|----------|-------------|
| Conexiones intradomiciliarias | 471 | 10.940 | 11.020 | 13.127 |
| Incremento de las conexiones intradomiciliarias | | 2.223% | 1% | 19% |
| Localidades | 07 | 84 | 102 | 139 |
| Incremento de las localidades | | 1.100% | 19% | 39% |

Densidad media de las localidades: las 139 localidades tienen una extensión de cañería de suministro de agua de 413.440m, lo que equivale a una densidad media de 31,5m por domicilio.

Origen de las inversiones: de las 139 localidades, 114 (82%) tuvieron un financiamiento del Proyecto São José (BIRD), 17 (12%) de KFW y 8 (6%) de FUNASA/Prefeitura (autoridad local)

Tipología de los sistemas: las 139 localidades son atendidas por 100 sistemas que tienen la siguiente tipología:

Tabla 1.2 - tipología de los sistemas de agua – SISAR/BBJ

| Manantial | Captación | Cantidad | Tipo de tratamiento | Cantidad |
|-------------------|-------------------|----------|----------------------------------|----------|
| Superficial | Dique | 46 | Coagulación+filtración+cloración | 46 |
| Subterráneo | Pozos entubado | 48 | Simple cloración | 44 |
| | | | Oxidación+filtración+cloración | 4 |
| Sistema integrado | Conexión en ducto | 6 | Coagulación+filtración+cloración | 6 |
| Total | | 30 | Total | 30 |

1.2 Actividades del personal

Personal SISAR: El equipo técnico de SISAR se distribuye de la siguiente manera:

Tabla 1.3 - Personal- SISAR/BBA

| Unidad | Cantidad |
|--------------------------------|----------|
| Responsable administrativo | 1 |
| Agente administrativo | 2 |
| Agente comercial | 4 |
| Auxiliar de servicios | 1 |
| Responsable Técnico | 1 |
| Técnico mecánico-electricista | 2 |
| Colector de agua para análisis | 1 |
| Responsable social | 1 |
| Total | 13 |

Actividades del equipo administrativo y comercial: i) gestión del personal; ii) compra y control del patrimonio; iii) facturación; iv) control financiero y contabilidad; v) corte de las conexiones intradomiciliarias no pagadas; y vi) capacitación de los trabajadores.

Actividades del equipo técnico: i) mantenimiento preventiva de las bombas de agua, de los equipos y de las válvulas; ii) colectas para los análisis del agua; iii) entrega de productos y materiales a nivel local; iv) supervisión de la ampliación de tuberías, reparación de cañerías y conservación de sistemas; iv) capacitación de los trabajadores.

Actividades del equipo social: organización de Asambleas Generales y de reuniones del Consejo; ii) capacitación de los consejeros, de los dirigentes de las asociaciones y de los trabajadores; iii) resolución de conflictos; y iv) educación sanitaria para el uso correcto de las instalaciones, control de desperdicios y protección de los manantiales.

Operadores locales: el SISAR/BBA cuenta con un total de 100 operadores

Actividades de los operadores: i) control diario del funcionamiento de las bombas (voltaje, amperaje), del macro medidor de cloro y del pH; ii) preparación de los productos químicos; iii) lectura mensual de los medidores y entrega de cuentas; iv) reparación (derrames) de las cañerías; v) nuevas conexiones intradomiciliarias y reemplazo de medidores; vi) limpieza de las instalaciones; vii) apoyo para la ampliación de cañerías y el mantenimiento diario de las instalaciones.

1.3 Infraestructura y logística

Vehículos: la unidad cuenta con 2 pick-up Fiat y 4 motos.

Instalaciones: La unidad no cuenta con una oficina propia, su espacio fue concedido por la CAGECE



Vista de la sede de SISAR/BBA - Quixadá/Ceará

1.4 Indicadores financieros y operacionales

Facturación y eficiencia en la recaudación

Tabla 1.4 - Facturación y recaudación - SISAR BBA

| Año | Diciembre 2011 | | Agosto/2012 | |
|--------------------------------|----------------|--------------------|-------------|--------------------|
| | R\$/año | R\$/m ³ | R\$/año | R\$/m ³ |
| Facturación directa | 806.670 | 0,81 | 730.593 | 0,89 |
| Recaudación | 799.816 | 0,80 | 738.217 | 0,90 |
| Eficiencia de la recaudación % | 99,1% | | 101,0% | |

Volumen de trabajo y pérdidas: los datos respecto al volumen de agua distribuido, su facturación y su pérdida (el agua no facturada) para el año 2011- 2012 (hasta agosto), son los siguientes:

Tabla 1.5 - Volumen de trabajo y pérdidas - SISAR BBA

| Año | Diciembre 2011 | | Agosto/2012 | |
|------------------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------|----------------------------------|
| | M ³ /Año | M ³ /conexión/ Mês | M ³ /Año | M ³ /conexión/ Mês |
| Distribuido | 2.685.968 | 23,9 | 1.078.813 | 11,9 |
| Facturado | 993.808 | 8,8 | 819.898 | 9,1 |
| Pérdidas (agua no facturada) | 63,0% | | 24,0% | |

Resultado financiero: la tabla muestra los datos financieros de la unidad. Cabe resaltar que para los años 2010 y 2011 hubo un subsidio directo para la optimización operativa.

Tabla 1.6 - Evolución del resultado financiero - SISAR BBA

| Año | 2010 | | 2011 | |
|---------------------------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|
| Ingreso bruto | 916.754 | | 1.025.927 | |
| Donaciones | 98.331 | | 98.040 | |
| Ingreso total | 818.423 | | 927.887 | |
| Gastos | Total | % del ítem | Total | % del ítem |
| | 762.496 | 100% | 992.678 | 100% |
| 1. Personal propio | 149.786 | 19,6% | 188.615 | 19,0% |
| 1.1 Manutención | 149.786 | 19,3% | 188.615 | 20,6% |
| 1.2 Administrativo/social | 146.792 | | 204.241 | |
| 2. Materiales | 40.824 | | 85.534 | |
| 2.1 Manutención | 91.583 | | 106.882 | |
| 2.2 Administrativo | 14.385 | | 11.825 | |
| 2.3 Administrativo | 61.150 | 8,0% | 74.075 | 7,5% |
| 3. Vehículos | | | 74.075 | |
| 3.1 Manutención | 61.607 | 8,1% | 89.198 | 9,0% |
| 4. Servicios | 61.150 | | 74.075 | |
| 4.1 Manutención | 12.167 | | 11.410 | |
| 4.2 Administrativo | 11.730 | | 24.692 | |
| 4.3 Agente recaudador | 0 | 0,0% | 0 | 0,0% |
| 5. Análisis del agua | 17.269 | 2,3% | 15.225 | 1,5% |
| 6. Instalaciones | 17.269 | | 15.225 | |
| 6.2 Administrativo | 110.910 | 14,5% | 123.256 | 12,4% |
| 7. Diversos | 392 | | 1.994 | |
| 7.1 Reuniones y entrenamiento | 50.062 | | 53.265 | |
| 7.2 Viáticos, viajes y estadías | 19.870 | | 31.462 | |
| 7.3 Administrativo | 4.097 | | 10.544 | |
| 7.4 Tributarios y financieros | 36.489 | | 25.991 | |
| 8. Depreciación | 28.327 | 3,7% | 30.587 | 3,1% |
| 9. Energía+operador | 186.655 | 24,5% | 267.481 | 26,9% |
| Ingresos – Gastos | 55.927 | | -64.791 | |
| Superávit % | 7% | | -7% | |

Tabla de tarifas

Tabla 1.7 - Tarifa SISAR/BBA (las tarifas del agua)

| Vigente desde abril del 2012 | | | | | | | |
|------------------------------|----------------|--------------------|------|------------------------|----------------|--------------------|------|
| Categoría | m ³ | Tarifas | | Categoría | m ³ | Tarifas | |
| Residencial | 0 a 10 | R\$/mes | 6,50 | Comercial y pública | 0 a 10 | R\$/mes | 8,50 |
| | 11 a 15 | R\$/m ³ | 0,61 | | 11 a 15 | R\$/m ³ | 0,83 |
| | 16 a 20 | R\$/m ³ | 0,79 | | 16 a 20 | R\$/m ³ | 1,08 |
| | 21 a 25 | R\$/m ³ | 1,07 | | 21 a 25 | R\$/m ³ | 1,45 |
| | 26 a 30 | R\$/m ³ | 1,22 | | 26 a 30 | R\$/m ³ | 1,66 |
| | 31 a 35 | R\$/m ³ | 1,37 | | 31 a 35 | R\$/m ³ | 1,87 |
| | 36 a 40 | R\$/m ³ | 1,51 | | 36 a 40 | R\$/m ³ | 2,06 |
| | 41 a 50 | R\$/m ³ | 1,74 | | 41 a 50 | R\$/m ³ | 2,37 |
| | > 50 | R\$/m ³ | 1,97 | | > 50 | R\$/m ³ | 2,68 |

Indicadores de desempeño técnico

Tabla 1.8 - Indicadores de desempeño técnico

| Año | 2011 | |
|--|------|-------------|
| Indicador | Meta | % realizado |
| Control de cloro y del pH, Sistemas recuperados | 100% | 14% |
| Índice de agua no facturada(ANF) | 66% | 18% |
| Instalaciones de macro medidores | 25% | 63% |
| | 100% | 14% |

Indicadores de desempeño administrativo-financiero

Tabla 1.9 - Indicadores de desempeño administrativo/ financiero

| Año | 2011 | |
|---|------|-------------|
| Indicador | Meta | % realizado |
| Consumo/m ³ facturado | 0,56 | 0,58 |
| Eficiencia de la recaudación | 101% | 99,1% |
| Conexiones intradomiciliarias activas/ Conexiones intradomiciliarias totales | 91% | 87% |
| Aumento de la facturación | 20% | -0,95% |

Tabla 1.10 - Indicadores de desempeño social

| Año | 2011 | |
|------------------------------------|-----------|-------------|
| | Indicador | % realizado |
| Regularización de las asociaciones | 100% | 82% |
| Acciones realizadas | 67 | 33 |

Estudios de satisfacción: en el estudio realizado en el 2010, siendo analizadas 244 viviendas, un equivalente del 16,1% del total de los usuarios. El resultado de este último es el siguiente:

Tabla 1.11 - Datos del estudio de satisfacción - SISAR/BBA – 2010

| | | | | | |
|--|----|-------|---|----|-------|
| ¿Utiliza el agua del sistema SISAR? | Sí | 96,0% | ¿Hubo un cambio en su vida? | Sí | 88,9% |
| Beber | | 24,2% | Sí – comodidad | | 82,4% |
| Baño | | 94,7% | Sí – Salud | | 11,5% |
| Cocina | | 70,1% | Sí – Organización de la comunidad | | 17,6% |
| Cultivo | | 4,1% | Sí – Crecimiento habitacional | | 16,4% |
| Alimentar a lo animales | | 4,1% | ¿Participa de las reuniones del SISAR? | Sí | 50,8% |
| ¿El tratamiento del agua es necesario? | Sí | 97,1% | ¿Cuánto es el tiempo para ser atendido en la comunidad? | | |
| ¿Se preocupa en ahorrar agua? | Sí | 95,9% | Rápido | | 36,1% |
| ¿Está satisfecho con el servicio? | Sí | 84,0% | Tardado | | 29,9% |
| No - falta agua | | 4,1% | Dentro del plazo (aceptable) | | 13,9% |
| No - mucho cloro | | 1,6% | Sin respuesta | | 20,1% |
| No - agua de mala calidad | | 11,5% | ¿Cómo califica el SISAR? | | |
| No - precio elevado | | 1,2% | Excelente | | 12,3% |
| No - Otros | | 2,9% | Bueno | | 56,1% |
| ¿Está satisfecho con el agua? | | 80,3% | Regular | | 17,2% |
| ¿Está satisfecho con el mantenimiento del sistema? | | 66,0% | Malo | | 3,7% |
| ¿Está satisfecho con el operador? | | 83,2% | Sin respuesta | | 10,7% |

2. Datos de las localidades visitadas

2.1 Sitio Novo

Datos de la localidad: el sitio pertenece al municipio de Quixadá y se encuentra a 8 km de la sede del municipio. Cuenta con 83 viviendas y su principal actividad es la ganadería.

Histórico: el sistema fue implantado en el 2005 con financiamiento del Proyecto São José.

Componentes del sistema: i) captación desde un pozo entubado en profundidad con ayuda de una moto-bomba de 2cv; ii) Ducto de agua por medio de un tubo PVC de 75mm y con una extensión de 400m; iii) tratamiento con cloración; iv) succión del agua tratada con una moto-bomba de 1,5cv; v) reservorio de concreto de 20m³; vi) cañería de suministro del agua de 1.700m; y vii) 83 conexiones intradomiciliarias, todas equipadas con hidrómetros (contadores de agua)



Captación en pozo entubado en profundidad y casa de cloración



Reservorio elevado de agua purificada

Densidad de la comunidad: 20,5 metros de cañería por conexión.

Tiempo de funcionamiento de la producción (captación-tratamiento): de 16 a 18 horas/día.

Sustentabilidad hídrica: el riesgo hídrico es grande; el acuífero tiene una capacidad limitada y los pozos pocas horas diarias para la recarga.

Asociación: fue fundada en el 2004 para unirse al proyecto SISAR.

Operador: : el sistema cuenta con 1 operador que recibe R\$ 3,20/conexión/mes. Además de su trabajo en el SISAR también trabaja por cuenta propia para otras entidades.

Rutinas operacionales: preparación del cloro, una pastilla de hipoclorito de calcio cada 8 días; ii) control diario del cloro residual y del pH (en dos puntos diferentes: en el tratamiento y en la red de distribución de agua); v) lectura mensual de los micro medidores y entrega de cuentas; y vi) no hay un macro medidor.

2.2 São João do Pompeu

Datos de la localidad: pertenece al municipio de Russas y se encuentra a 7km de la sede del municipio. Cuenta con 56 domicilios y su economía depende de la actividad agropecuaria.

Histórico: el sistema fue implantado en el 2006; la inversión fue otorgada por la KFW.

Componentes del sistema: i) captación por medio de una balsa flotante en el dique Cedro con una moto-bomba de 3cv; ii) ducto de agua bruta por medio de un tubo PVC de 50mm y con una extensión de 1.000m; iii) tratamiento con un filtro de arena por gravedad en flujo ascendente, construido en fibra de vidrio y retrolavado a partir de un reservatorio elevado; iv) reservatorio de concreto de 15m³; v) succión del agua tratada con una moto-bomba de 1,5cv; vi) reservatorio elevado de concreto de 20m³; vii) cañería de suministro de agua de 3.700m; y viii) 56 conexiones intradomiciliarias de agua todas con hidrómetros.



Captación de agua con una moto-bomba sujeta a un flotador



Vista general del lugar de tratamiento y del reservatorio



Filtro rápido de arena en flujo ascendente fabricado con fibra de vidrio y cisterna de concreto.

Densidad de la comunidad: 66,0 metros de cañería de suministro de agua.

Tiempo de funcionamiento de la producción (captación-tratamiento): de 10 a 12 horas/día.

Sustentabilidad hídrica: el riesgo hídrico es pequeño ya que el dique tiene una capacidad grande y está bajo la gestión de la COGERH – Compañía de Gestión de Recursos Hídricos del Estado de Ceará.

Asociación: fue fundada en el 2005 para adherirse al SISAR.

Operador: el sistema cuenta con 1 trabajador que recibe R\$ 3,80/conexión /mes; además de su labor en el sistema, el operador cría su propio ganado.

Rutinas operacionales: i) preparación de la pastilla de cloro cada 8 días; ii) preparación del coagulante - policloruro de aluminio - cada 3 días; iii) limpieza del filtro cada 5 días; iv) control diario del cloro residual y del pH (en el tratamiento y en la red de distribución de agua); v) lectura mensual de los micro medidores y entrega de las cuentas; y vi) no tiene macro medidor.



Dosificador de cloro en pastilla y moto-bomba (succión del agua tratada)

2.3 Placa de Ocara

Datos de la localidad: pertenece al municipio de Ocara y se encuentra a 5 km de la cabecera municipal. Cuenta con 115 viviendas y su economía depende de la actividad agropecuaria.

Histórico: el sistema, denominado Complejo do Batente (Complejo del Batente), fue implantado en el 2007, hoy en día atiende otras 11 comunidades, contando así, con un total de 1.946 conexiones intradomiciliarias de agua. La inversión proviene del Proyecto São José (BIRD) y de la FUNASA.

Componentes del sistema: es un sistema integrado con un extenso ducto que transporta el agua a las siguientes 12 comunidades:

- i) captación de agua en una balsa flotante en el dique Batente, con una moto-bomba de 3cv;
- ii) ducto de agua bruta en un tubo PVC de 250mm, con una extensión de 300m;
- iii) tratamiento con filtros rápidos de arena por gravedad en flujo ascendente, construidos en fibra de vidrio; retrolavado con moto-bomba de 30cv;
- iv) reservatorio de concreto de 500m³, pegado a la zona de tratamiento; v) ducto que lleva el agua tratada de 32.000m en PVCs de 250, 200 y 150mm;
- v) succión del agua tratada: EE1 - desde el reservatorio por medio de una moto-bomba de 75cv; EE2 –presurización a través de un ducto y una moto-bomba de 25cv;
- vi) 2 reservorios de concreto de 150m³, situados a lo largo del ducto;
- vii) 8 reservorios elevados de concreto de 30m³, situados a lo largo del ducto; v) 84.000m de cañería de suministro de agua;
- viii) 1.946 conexiones intradomiciliarias de agua, todas con hidrómetros.



Figura 2 - Croquis del Sistema Batente



Vista general de la presa para detener la Acude flotante con moto-bomba



Vista general de la unidad de tratamiento – 3 filtros, cisterna y succión del agua tratada



Filtro rápido en flujo ascendente y en fibra de vidrio



Tanques de preparación de coagulante

Densidad de la comunidad: 43,2 metros de cañería por conexión intradomiciliarias.

Tiempo de funcionamiento de la producción (captación-tratamiento): de 10 a 12 horas/día.

Sustentabilidad hídrica: el dique es grande y proporcionado, está bajo la gestión de la COGERH – Companhia de Gestão de Recursos Hídricos del estado de Ceará.

Asociación: la Placa funciona como una asociación “madre” de otras 12 asociaciones que fueron fundadas entre el 2005 y el 2007 para adherirse al SISAR.

Trabajadores: el sistema cuenta con 9 trabajadores, 3 en el área de tratamiento y 6 en las comunidades, cada uno recibe R\$ 2,50/conexión/mes. Además de su labor en el sistema, los trabajadores realizan servicios de agricultura y ganadería en sus propiedades y en la de terceros.



Rutinas operativas: i) preparación de la pastilla de cloro cada 4 días; ii) preparación del coagulante (policloruro de aluminio) cada 2 días; iii) limpieza del filtro cada 2 días; iv) control diario del cloro residual y del pH (en dos puntos diferentes: en el tratamiento y en la red de distribución de agua); v) lectura diaria del macro medidor; y vi) lectura mensual de los micro medidores y distribución de cuentas.

ANEXO - EJEMPLOS EVALUADOS – SISAR PICOS/PIAUÍ

1. Datos del SISAR

1.1 Característica general

Área de acción: El SISAR Picosatuana está situado en la región del sudeste del estado de Piauí, su área de acción abarca 19 municipios atendiendo un total de 30 comunidades y 27.000 personas.

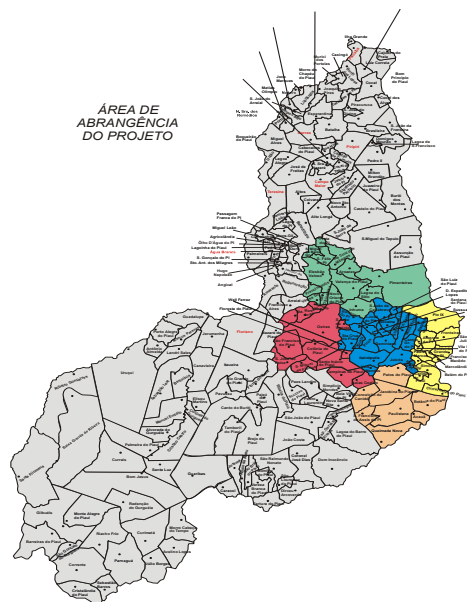


Figura 1 - Mapa con el área del SISAR/Picos

Evolución del atendimento: Desde su comienzo hasta hoy en día el SISAR/Picos aumentó el número de conexiones intradomiciliarias y de localidades atendidas con el servicio de agua, como se señala a continuación:

Tabla 1.1 -Evolución del acceso al agua según las conexiones intradomiciliarias y las comunidades atendidas - SISAR Picos

| Mes/año | Dic/2001 | Dic/2001 | Dic/2011 | Agosto/2012 |
|---------------------------------------|----------|----------|----------|-------------|
| Conexiones intradomiciliarias de agua | 391 | 5.575 | 5.793 | 5.739 |
| Incremento de las conexiones | | 1.326% | 4% | 10% |
| Número de alcantarillados (fosas) | 261 | 2.312 | 2.366 | 2.368 |
| Aumento de las fosas | | 786% | 2% | 0% |
| Localidades | 4 | 29 | 29 | 30 |
| Incremento de las localidades | | 625% | 0% | 3% |

Densidad media de las localidades: como no fue informada la extensión total de la red de distribución de agua, no fue posible calcular la densidad media de las localidades atendidas.

Origen de las inversiones: las 30 localidades tuvieron un financiamiento de KFW.

Tipología de los sistemas: la tipología de los sistemas se distribuye de la siguiente manera.

Tabla 1.2 - Tipología de los sistemas de agua – SISAR/BBJ

| Manantial | Captación | Cantidad | Tipo de tratamiento | Cantidad |
|-------------|--------------------------------|----------|--------------------------------|----------|
| Subterráneo | Pozos entubados en profundidad | 30 | Cloración simple | 29 |
| | | | Oxidación+filtración+cloración | 1 |

1.2 Actividades del personal

Personal SISAR: el personal del equipo técnico se compone de la siguiente manera:

Tabla 1.3 - Personal - SISAR/Picos

| Unidad | Cantidad |
|-----------------------|----------|
| Gerente ejecutivo | 1 |
| Agente administrativo | 2 |
| Coordinador técnico | 1 |
| Técnico hidráulicos | 3 |
| Coordinador social | 1 |
| Total | 8 |

Actividades del equipo administrativo y comercial: i) gestión del personal; ii) compra y control del patrimonio; iii) facturación; iv) control financiero y contabilidad; v) corte de conexiones intradomiciliarias no pagadas por los clientes; y vi) capacitación de los trabajadores.

Actividades del equipo técnico: i) prevención y manutención de las bombas, válvulas y del equipo; ii) entrega de los productos y materiales para la infraestructura local; iii) supervisión de la ampliación de cañerías, reparación de los ductos y conservación de los sistemas; iv) capacitación de los operadores; v) limpieza de los pozos con tecnología de compresión; y vi) el equipo no realiza recolectas para los análisis completos del agua.

Actividades del equipo social: i) organización de las Asambleas Generales y reuniones del Consejo; ii) capacitación de los consejeros, de los dirigentes de asociación y de los operarios; iii) resolución de conflictos; iv) educación sanitaria para el uso correcto de las instalaciones, el control de desperdicios y la protección de los manantiales.

Operarios locales: el SISAR/Picos cuenta con un total de 30 trabajadores.

Actividades de los trabajadores: i) control diario del funcionamiento de las bombas (voltaje, amperaje), del macro medidor, del cloro residual y del pH; ii) preparación de productos químicos; iii) lectura mensual de medidores y entrega de cuentas; iv) reparación (derrames) de las cañerías; v) nuevas conexiones intradomiciliarias y reemplazo de medidores; vi) limpieza de las instalaciones; vii) apoyo para la ampliación de cañerías y la conservación diaria de las instalaciones.

1.3 Infraestructura y logística

Vehículos: la unidad cuenta con: 1 (un) pick-up L200, 1 (un) pick-up Hilux, 1 (un) automóvil Gol y 1 (una) motocicleta.

Instalaciones: la unidad no cuenta ni con una oficina ni con un depósito propio. Las oficinas del SISAR/Picos son alquiladas.



Vista de la sede de SISAR/Picos/Piauí

1.4 Indicadores financieros y operacionales

Facturación y eficiencia de la recaudación

Tabla 1.4 - Facturación y recaudación - SISAR BBJ

| Año | Diciembre 2011 | | Agosto/2012 | |
|--------------------------------|----------------|--------------------|-------------|--------------------|
| | R\$/año | R\$/m ³ | R\$/año | R\$/m ³ |
| Facturación directa | 617.683 | 0,92 | 435.620 | 0,93 |
| Recaudación | 611.695 | 0,92 | 432.400 | 0,93 |
| Eficiencia de la recaudación % | 99,0% | | 99,3% | |

Los datos respecto al volumen distribuido, su facturación y su pérdida (el agua no facturada) para los 2011- 2012 (hasta agosto), son los siguientes:

Tabla 1.5 - Volumen de trabajo y pérdidas - SISAR/Picos -

| Año | Diciembre 2011 | | Agosto/2012 | |
|------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| | M ³ /Año | M ³ /conexión/ Mes | M ³ /Año | M ³ /conexión/ Mes |
| Distribuido | 831.177 | 12,3 | 596.599 | 12,7 |
| Facturado | 667.832 | 9,9 | 469.365 | 10,0 |
| | Información no obtenida | | Información no obtenida | |
| Pérdidas (agua no facturada) | 20,0% | | 21,0% | |

Resultado financiero: la tabla muestra los datos financieros de la unidad, cabe resaltar que para los años 2010 y 2011 hubo un subsidio directo para optimizaciones operativas.

Tabla 1.6 - Evolución del resultado financiero - SISAR PICOS/PI

| Año | 2010 | | 2011 | |
|--------------------------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|
| Ingreso bruto | 446.973 | | 619.167 | |
| Donaciones | 91.964 | | 3.649 | |
| Ingreso total | 538.937 | | 622.816 | |
| Gastos | Total | % del ítem | Total | % del ítem |
| | 455.091 | 100% | 570.907 | 100% |
| 1. Personal propio | 194.797 | 42,8% | 216.084 | 37,8% |
| 1.1 Manutención | 194.797 | | 216.084 | |
| 2. Materiales | 72.427 | 15,9% | 101.579 | 17,8% |
| 2.1 Manutención | 57.246 | | 81.145 | |
| 2.2 Productos químicos | 713 | | 0 | |
| 2.3 Administrativo | 14.468 | | 20.434 | |
| 3. Vehículos | 34.073 | 7,5% | 48.399 | 8,5% |
| 3.1 Manutención | 34.073 | | 48.399 | |
| 4. Servicios | 49.149 | 10,8% | 48.751 | 8,5% |
| 4.1 Manutención | 43.853 | | 43.793 | |
| 4.2 Administrativo | 5.296 | | 4.958 | |
| 4.3 Agente recaudador | 0 | | 0 | |
| 5. Análisis del agua | 0 | 0,0% | 0 | 0,0% |
| 6. Instalaciones | 20.771 | 4,6% | 27.784 | 4,9% |
| 6.1 Administrativo | 20.771 | | 27.784 | |
| 7. Diversos | 46.457 | 10,2% | 90.173 | 15,8% |
| 7.1 Reuniones y entrenamiento | 9.160 | | 12.873 | |
| 7.2 Viáticos, viajes y estadía | 31.030 | | 41.134 | |
| 7.3 Administrativo | 5.159 | | 35.607 | |
| 7.4 Tributarios y financieros | 1.108 | | 559 | |
| 8. Depreciación | 37.417 | 8,2% | 38.137 | 6,7% |
| Resultado | 83.846 | | 51.909 | |
| Superávit % | 16% | | 8% | |

Tabla tarifaria

Tabla 1.7 - Tarifa SISAR / Piauí

| (vigente desde abril del 2012) | | |
|---|--------------------|------|
| Tasa de permanencia (=2m ³) | R\$/mes | 1,50 |
| Consumo de agua > 2m ³ | R\$/m ³ | 0,75 |
| Tarifa del alcantarillado | R\$/mes | 2,50 |

Indicadores de desempeño: el SISAR/Piauí no tiene un sistema de metas de desempeño.

Estudio de satisfacción: el SISAR/Piauí todavía no ha realizado ningún estudio de satisfacción.

2. Datos de las localidades visitadas

2.1 Malhada

Datos de la localidad: la localidad pertenece al municipio de Bocaina y está situada a 15 km de la cabecera municipal. Cuenta con 124 viviendas y un puesto de salud. Su economía depende de la ganadería y la extracción de semilla de marañón.

Histórico: el sistema fue implantado en el 2006 con un financiamiento de la KfW.

Componentes del sistema: i) captación del agua desde un pozo entubado en profundidad; ii) tratamiento por cloración; iii) reservorio elevado de concreto, de 75 m³; iv) extensión de la cañería de suministro de agua (extensión no informada); y v) 124 conexiones intradomiciliarias, todas con hidrómetros.



Vista del pozo y del reservorio elevado



Lugar de reunión con la comunidad



Vista general de la comunidad

Densidad de la comunidad: no fue transmitida la información sobre la extensión de la red de distribución de agua.

Tiempo de funcionamiento de la producción (captación-tratamiento): de 8 a 10 horas/día.

Sustentabilidad hídrica: el riesgo hídrico es pequeño; el acuífero tiene una buena capacidad y el pozo cuenta con suficiente tiempo diario para la recarga.

Asociación: fue fundada en el 2004 para adherirse al proyecto del SISAR.

Operador: el sistema cuenta con un operador, que recibe R\$ 3,00/conexión/mes. Aparte de su función en el sistema el operador trabaja en la extracción de semilla de marañón.

Rutinas operacionales: i) preparación del cloro (“hidrogerox”) cada 3 días; ii) control diario de voltaje y amperaje de la bomba; iii) control diario del cloro residual y del pH (en dos puntos: en el tratamiento y en la red de distribución de agua); iv) lectura diaria del macro medidor; y v) lectura mensual del micro medidor y entrega de las facturas.

2.2 Croazal

Datos de la localidad: la localidad pertenece al municipio de Jaicós y está situada a 5km de la cabecera municipal. Cuenta con 160 viviendas y su principal actividad económica es la extracción de semilla de marañón.

Histórico: el sistema fue implantado en el 2007 con financiamiento de la KfW.

Componentes del sistema: i) captación en pozos entubados en profundidad; ii) reservatorio elevado de concreto de 100 m³; iii) 9.790m de red de distribución de agua; iv) 318 conexiones intradomiciliarias de agua, todas con hidrómetros.



Pozo, tratamiento y reservorio elevado de agua



Sede de la asociación local

Densidad de la comunidad: no fue transmitida la información sobre la extensión de la cañería.

Tiempo de funcionamiento de la producción (captación-tratamiento): de 10 a 12 horas/día.

Sustentabilidad hídrica: el riesgo hídrico es pequeño; el acuífero tiene una buena capacidad y el pozo cuenta con suficiente tiempo diario para la recarga.

Asociación: fue fundada en el 2004 para adherir al SISAR.

Operadora: el sistema cuenta con una operadora, que recibe R\$ 2,50/conexión/mes; no realiza ninguna otra función fuera del sistema.

Rutinas operacionales: i) preparación del cloro (“hidrogerox”) cada 3 días; ii) control diario de voltaje y amperaje de la bomba; iii) control diario del cloro residual y del pH (en dos puntos diferentes: en el tratamiento y en la red de distribución de agua); iv) lectura diaria del macro medidor; y v) lectura mensual del micro medidor e entrega de las facturas.

2.3 Lagoa do Sítio

Datos de la localidad: es la única sede del municipio atendida por SISAR/PI. Cuenta con 820 viviendas y su economía depende de la actividad agropecuaria y la extracción de semillas de marañón.

Histórico: el sistema fue implantado en el 2010 y el financiamiento fue otorgado por la KFW.

Componentes del sistema: la localidad tiene dos sistemas de captación:

- Sistema 1: i) captación desde pozos entubados con gran profundidad; ii) tratamiento por cloración; y iii) reservorio elevado de 150 m³, de concreto;
- Sistema 2: i) captación desde pozos entubados con gran profundidad; ii) tratamiento por cloración; y iii) cisterna de 200 m³, de concreto
- no fue transmitida la información sobre la extensión total de los conductos de agua; hay un total de 340 conexiones intradomiciliarias, todas con hidrómetro.



Sistema 1: Pozo, tratamiento, reservorio elevado de agua



Sistema 2: pozo, tratamiento y cisterna

Densidad de la comunidad: no fue transmitida la información sobre la extensión total de los conductos de agua.

Tiempo de funcionamiento de la producción (captación-tratamiento): de 14 a 16 horas/día.

Sustentabilidad hídrica: el riesgo hídrico es mediano; el acuífero tiene una buena capacidad y los pozos cuentan con algunas horas de recarga por día.

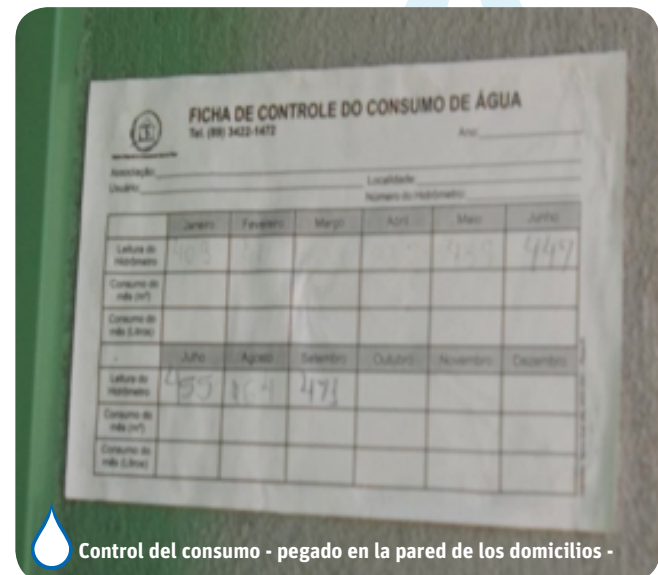


Módulo sanitario (baño y tanque) instalado por el PROSAR - a la derecha la fosa y el sumidero

Asociación: fue fundada en el 2006 para recibir el proyecto SISAR.

Operadores: el sistema cuenta con un agente comercial y 2 operadores que se dividen la renta de R\$ 2,00/conexión/mes. A parte de sus labores en el sistema, los operadores trabajan por cuenta propia en otras actividades.

Rutinas operacionales: i) preparación del cloro (“hidrogerox”) cada 2 días; ii) control diario de voltaje y amperaje de la bomba; iii) control diario del cloro residual y del pH (en dos puntos: en el tratamiento y en la red de distribución de agua); iv) lectura diaria del macro medidor; y v) lectura mensual del micro medidor y entrega de facturas.



2.4 Barrinha

Datos de la localidad: pertenece al municipio de Valença del estado de Piauí y está situada prácticamente dentro de la cabecera municipal. Cuenta con 83 domicilios y su principal actividad económica es la extracción de semilla de marañón.

Histórico: el sistema fue implementado en el 2005 con financiamiento de la KFW.

Componentes del sistema: i) captación desde pozos entubados en profundidad; ii) tratamiento por cloración; iii) reservatorio elevado de 50 m³, de concreto ; iv) extensión de la red de distribución de agua (extensión no informada); v) 83 conexiones intradomiciliarias, todas con hidrómetros.



Densidad de las comunidades: 40,2 metros de tubería por conexión.

Tiempo de funcionamiento de la producción (captación-tratamiento): de 6 a 8 horas/día.

Sustentabilidad hídrica: el riesgo hídrico es pequeño; el acuífero tiene una buena capacidad y el tiempo de funcionamiento le permite hacer varias recargas diarias.

Asociación: fue fundada en el 2004 para recibir el proyecto SISAR.

Operador: el sistema cuenta con 1 operador y recibe R\$ 2,00/conexión/mes. A parte de sus labores en el sistema, el operador trabaja en la extracción de la semilla de marañón.

Rutinas operacionales: i) preparación del cloro (“hidrogerox”) cada 5 días; ii) control diario de voltaje y amperaje de la bomba; iii) control diario del cloro residual y del pH (en dos diferentes puntos: en el tratamiento y en la red de distribución de agua); iv) lectura diaria del macro medidor; y v) lectura mensual del micro medidor e entrega de las facturas.



Depósito de sal cocina para hacer cloro



“Hidregerox” – transforma NaCl en cloro activo

